



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

## Linee guide per l'utilizzo

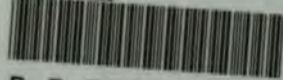
Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

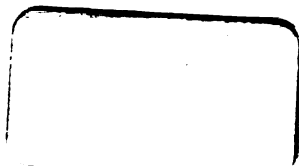
## Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>



B 3 900 832

10  
25





THE LIBRARY  
OF  
THE UNIVERSITY  
OF CALIFORNIA

PRESENTED BY  
PROF. CHARLES A. KOFOID AND  
MRS. PRUDENCE W. KOFOID



**CORSO COMPLETO**  
DI  
**ECONOMIA RURALE**

\*\*\*\*\*  
**VOLUME PRIMO.**  
\*\*\*\*\*





# TRATTATO

COMPLETO

TEORETICO E PRATICO

DEI

MEZZI DI MIGLIORARE I TERRENI  
E DEGLI INGRASSI

DEL SIGNOR

M. MARTIN

*Agro bene cultus nil potest esse, nec usu  
uberius, nec specie ornatius.*

Cicero. *De Senectute.*



MILANO

COI TIPI DI FELICE RUSCONI

contrada de' Due Muri, N.° 1033

1831

**La presente Opera è posta sotto la tutela delle veglianti Leggi, essendosi adempiuto a quanto esse prescrivono.**

5633  
M26

AGRIC.  
LIBRARY

## INTRODUZIONE.

\*\*\*\*\*

L'uso delle sostanze miglioranti, e degli ingrassi è assai antico, e non può essere posteriore alla scoperta ed all'introduzione dell'agricoltura; ma non evvi alcuna notizia che ci permetta di determinare con precisione l'epoca in cui tale uso venne adottato. Si scopre però tra le tenebre che inviluppano le tradizioni di queste prime età, che la pratica di migliorare il terreno è, in certe contrade, di una remotissima antichità. L'Italia antica attribuiva questa scoperta a Saturno, la Grecia a Cerere, e gli Egiziani ad Iside ed Osiride, che loro insegnarono a trar partito in agricoltura del limo abbandonato dal Nilo. Presso gli altri popoli, l'uso de' miglioranti e degli ingrassi, risale egualmente ad un'epoca che si perde nella notte dei tempi; e si sa che assai prima della conquista di Giubio Cesare, gli abitanti della Gran-Brettagna e delle Gallie impiegavano la marna per rendere migliori i loro campi e le loro praterie. In questi secoli remoti gli uomini avevamo di già fatto grandi progressi in questa parte dell'agricoltura, cui è dedicato il presente volume; e se si giudicasse dello spettacolo che offrivano di que' tempi le campagne nell'Egitto, nella Grecia e nell'Italia, si dovrebbe credere che in nessun periodo dei nostri tempi le arti agricole abbiano giammai fatto mostra di cognizioni più importanti, e di risultamenti più sorprendenti. Infatti, non si può dubitare che, presso un grande numero di nazioni dell'antichità, tutte le pratiche relative alla coltivazione non siano state portate al maggior grado di perfezione; ma queste pratiche non formavano già, come presso di noi, un

M374726

corpo di dottrina, e la scienza ragionata dell'agricoltura, che tien dietro ad una profonda cognizione della natura del terreno e della maniera con cui si comporta per riguardo ai vegetabili, non esisteva ancora.

Laonde ciò che stabilisce una differenza importante tra l'agricoltura del tempo attuale e quella dei popoli i più celebri dell'antichità, sono i progressi della fisiologia vegetale e il complesso delle cognizioni chimiche che hanno preso uno sviluppo così maraviglioso da quarant'anni, e che, applicato allo studio dell'agricoltura, ci ha permesso d'illustrarne e di coordinarne i precetti, e di formare, con materiali incompleti e sparsi, una delle scienze la più metodiche e le più capaci di soddisfare le menti le più ordinate. Infatti prima che i fenomeni della vegetazione divenissero l'oggetto di scoperte tanto evidenti quanto ingegnose, e che la chimica riconoscesse l'azione particolare dei diversi elementi del suolo, e di quella svariatissimo numero di sostanze che si adoperano come stimolanti o come ingrassi, l'agricoltura non offriva alcuna connessione ne' suoi precetti e ne' suoi processi, e l'uomo illuminato che conosceva di non potersi riferire che all'esperienza, vagava pur sempre in una continua incertezza, quando vedeva giornalmente l'esperienza smentirsi, mentre nulla eravi che potesse renderlo avvertito che le circostanze non erano eguali.

Le spiegazioni quindi, e le pratiche le più puerili, potevano allora prevalere, e l'ignoranza, veggendo spesso confusa la sagacità, spargeva il disprezzo e la derisione su tutto ciò che tendeva ad allontanarla dalle sue abitudini: in tali epoche i progressi dell'arte erano penosi e contestati, e, quantunque considerata dai saggi come la più onorata delle occupazioni e il sostegno degli Stati, l'agricoltura non offriva loro che precetti isolati e spiegazioni imperfette. A' giorni nostri, essa desta fortemente l'attenzione di tutti per titoli anche migliori: le sue dottrine sono tanto chiare,

quanto metodiche; le sue esperienze sono divenute confrontabili; e riposa sopra un complesso di dimostrazioni e di scoperte, che le presagiscono i più distinti progressi.

L'oggetto che abbiamo di mira in questo Trattato, si è di esporre le cognizioni che possediamo in oggi in materia di miglioranti e di ingrassi; soggetto vasto, e, senza dubbio, il più importante che ci sia offerto dall'agricoltura. Abbraccia lo studio particolare dei diversi elementi del suolo, e della maniera con cui si comportano sia isolatamente o complessivamente, quando subiscono le alternative opposte di caldo o di freddo, di siccità o d'umidità; quando investono e sostengono, umettandole, le radici delle diverse piante; e quando aumentano, prolungano e modificano l'azione degli ingrassi. Abbraccia anche lo studio di quegli avanzi organici che chiamansi ingrassi, quello delle diverse sostanze saline, che sembrano agire sulle piante siccome stimolanti, il metodo da seguirsi nella preparazione, nella conservazione e nell'uso di questi diversi corpi, e la loro maniera di comportarsi in tutti i casi per riguardo al suolo, ai principj atmosferici ed ai vegetabili; e si vede che dalla considerazione di questi fenomeni, i quali godono del sussidio delle spiegazioni e del metodo della chimica, deriva un sistema di cognizioni le più proprie per ben dirigere l'agricoltura.

Tali studj, la cui favorevole influenza incomincia di già a manifestarsi in tutti i paesi, annunciano la prossimità di un'era affatto nuova per l'agricoltura. Infatti si vede attualmente che questa pregevole scienza, in luogo di essere disprezzata dai grandi (come durante la barbarie dei tempi feudali), diviene, al contrario, un oggetto di predilezione per gli uomini i più illuminati, che trovano nell'applicazione delle sue pratiche e nella meditazione delle sue teoriche, la sorgente della prosperità la meno incerta, congiunta ad un allettamento sempre nuovo della coltura di una delle scienze le più ordinate, ed all'indipendenza, alla

felicità ed alla salute che i lavori di campagna fecero sempre godere. E fortunatamente incomincia a prevalere tra noi un *adagio* dell'antichità, il qual diceva, che la peggiore coltivazione è quella del proprietario ignorante che si abbandona ne' suoi lavori al capriccio dei mercenarj di cui si serve. Si distruggono quindi e scompajono tutti i pregiudizj sfavorevoli all'agricoltura; e dobbiamo sperare che col tempo si accorderà alla prima tra le arti, gli stessi omaggi che le tributavano ne' secoli della loro gloria le più fiorenti nazioni dell'antichità.

Questa giusta stima professata dai popoli saggi e ben governati dell'antichità per tutti i lavori connessi coll'agricoltura, promosse tra loro al maggior grado l'emulazione e la ricchezza dei privati; e, quantunque non avessero il sussidio delle scienze chimiche, giunsero colla sola esperienza ai più prosperi risultamenti. Le loro massime possono ancora generalmente servir di norma, e la maggior parte di esse vanno perfettamente d'accordo colle conclusioni dedotte in oggi dalla teorica. I loro lavori non cessano dunque di meritare la più attenta considerazione; ma il loro amore per le occupazioni agricole, merita specialmente di essere in oggi proposto ad esempio. Si è da questo amore che ne derivò il più stimabile incivilimento dell'antichità; esso formò la forza, la gloria e la sicurezza di più Stati; mantenne un'abitudine di moderazione e d'indipendenza in tutti gli animi, e fornì i mezzi di vivere agiatamente ad un numero d'uomini sorprendente. Tali risultamenti, degni di tutta l'attenzione di un buon cittadino, basterebbero per raccomandare le arti agricole come uno degli oggetti i più importanti nella società: ma ai giorni nostri esse ci offrono nuovi vantaggi; allettano la mente pei metodi e per le scoperte che le perfezionano, e la loro coltivazione promette inoltre tutti i vantaggi che l'industria ed il commercio potrebbe procurarci, cioè un aumento considerevole di va-

love del terreno coltivato, ed un aumento proporzionale di tutti i prodotti.

Infatti, in oggi possiamo asserire più che mai, che di tutti gli oggetti che possono divenire la proprietà degli uomini nella società, il terreno è quello che dobbiamo stimare di più, e che merita una predilezione la più costante e la più decisa. Gli altri oggetti non hanno che un valore più passeggero e più fortuito; il loro possedimento è accompagnato da maggiori cure; e qualche volta sembra incerto al pari del capriccio dei venti e delle onde. Ciò è tanto vero, che nell'industria o nel commercio si vede di raro continuare l'agiatezza delle famiglie per più di un mezzo secolo. In queste professioni si sviluppa troppo spesso un'avidità che non ha limiti. Alcuni prosperi successi abbagliano; si forma un'idea seducente, ma menzognera dell'avvenire; si prende abitudine a spese esorbitanti, o si dà mano ad intraprese inconsiderate; invano si soffrono delle perdite reiterate; si è accecati da un disordinato amor proprio o da una falsa speranza, e si dissipa la ricchezza che si era acquistata senza mai abbandonare le illusioni. L'agricoltura preserva quelli che vi si dedicano da sì deplorabili eccessi; non risveglia nel cuore dell'uomo passioni che egli non potrebbe saziare; essa è, al contrario, una scuola di moderazione e di temperanza, e non ispira che que' sentimenti di equità, di franchezza e d'indipendenza, che fanno la gloria e la felicità della specie umana. Si è infatti nell'agricoltura che il carattere dell'umanità si presenta nel suo migliore aspetto; si è in essa che tutte le conquiste sono onorevoli e preziose, e che i miglioramenti, in apparenza i meno importanti, stendono la loro influenza benefattrice su tutte le età. Quante arti più seducenti agli occhi del volgo vanno immaginando delle meraviglie, e nutrendo il lusso della città! L'uomo non dee prendere che poco interesse per tali arti, poiché non ne risultano che miserabili trastulli, che appena val-

gono a soddisfare per alcuni istanti de' gusti capricciosi. Ma l'agricoltura interessa ad un grado ben diverso tutti i cittadini: essa fa nascere, sviluppare ed alimentare tutte le arti utili; i suoi prodotti sono un mezzo di prosperità immediata per la specie umana; essa forma la speranza di tutti; e la sua importanza è così preponderante per le nazioni, che forma la base la più stabile della loro forza e della loro grandezza. La proprietà agraria è la più desiderabile e la più sicura; ed i suoi prodotti, che perpetuano l'agiatezza delle generazioni, si aumentano sempre in proporzione delle cure che vi si danno, e dell'ardore col quale la terra viene coltivata.

Nulla evvi di più veritiero di questo aumento prodigioso, di cui sono suscettivi i prodotti agricoli in tutti i luoghi. Alcuni paesi attualmente possiedono di già una riunione di metodi che difficilmente potranno essere migliorati; ma la maggior parte di essi presentano ancora un vasto campo alle intraprese le più produttive, e garantisce i successi i meno incerti a chi vorrà dedicarvisi. L'Inghilterra, trent'anni sono, presentava un'aspettativa altrettanto lusinghiera, ed Arturo Young, uno dei più famosi tra' suoi scrittori d'agricoltura, non si stancava mai di risvegliare l'attenzione dei proprietarj sulle conquiste che poteva fare la loro industria con vantaggi più importanti e più certi di quelli che essa trovava nel commercio e nelle colonie. I suoi calcoli, che noi accenneremo quando ci si presenterà l'opportunità, giunsero a produrre una specie di rivoluzione nell'agricoltura; la massa di tutte le produzioni aumentò; alcune migliaia di jugeri rimasti sino a quel tempo senza coltura, si coprono di vegetabili i più utili, di armenti e di lavoratori; e da quell'epoca l'Inghilterra progredisce nel sistema di miglioramento sì bene incominciato, con un successo ed un vigore che c'indicano i beneficj che ha di già ottenuti. La Francia però non è rimasta affatto straniera a questo lodevole zelo. Da ogni parte le società d'agricoltura com-



poste di uomini, non meno illuminati che appassionati per gl'interessi e per la prosperità dell'agricoltura, hanno pubblicato tutti i perfezionamenti notabili, incoraggiato le ricerche dei dotti e lo zelo e l'industria dei coltivatori, ed hanno dato l'esempio dei più utili lavori. La loro voce ha scosso anche i più lontani abitanti della Francia; e molti proprietarj, imparando a distinguere i loro veri interessi, hanno sostituito alle pratiche le più rovinose un saggio sistema fondato sulla cognizione del carattere del terreno e de' vegetabili, e opportuno per ottenere dalla terra, colle dovute cure, de' prodotti che corrispondano alla speranza dell'agricoltore.

Questo primo successo, e l'ardente zelo di molti proprietarj illuminati, favorito da un clima fortunato, ci danno lusinga che si abbiano col tempo ad ottenere dei successi ancora più grandi e più segnalati. Non evvi paese che abbia una popolazione più intelligente e più capace di concepire e di eseguire lavori immensi. Non evvi suolo che fornisca prodotti tanto variati; e in nessun luogo si trova altrettanto numerosa la classe media che riunisce le cognizioni coll'attività, e che forma la forza, la gloria e la dignità della nazione Francese. Le altre nazioni non presentano generalmente che i contrasti i più opposti. La ricchezza è per sempre il retaggio di una classe privilegiata, ed in luogo del medio stato, non incontrasi che una popolazione miserabile, condannata alla servitù ed ai pregiudizj. L'Inghilterra sembra che presenti a questo riguardo una specie di fenomeno che forma eccezione; ma i suoi Grandi, che sono per la maggior parte illuminati, hanno saputo eccitare l'emulazione degli agricoltori con affitti di lunga durata: ciò non ostante il flagello della miseria opprime lo Stato, e si può predire, che, quando le popolazioni straniere cesseranno di esaurirsi per questa contrada, il lusso non vi troverà più di che saziarsi, e si vedranno moltiplicare gli abusi

ributtanti che procedono da una disuguaglianza troppo grande di condizione.

La Francia non dee temere per l'avvenire simile calamità. I pubblici costumi portano ivi un'impronta di saggezza e di dignità; le fortune smodate vi sono poco note, e la parte più numerosa del popolo, vincolata al suolo dai sentimenti che vengono ispirati dalla proprietà, vi forma una massa attiva e potente, di cui gli altri popoli non possono facilmente farsene un'idea. L'agricoltura, vendicata da que' vergognosi pregiudizj che avvilitano la prima tra le arti, promette ivi a tutti un'agiatezza perpetua e dei prodotti che potrebbero venir duplicati. La rivoluzione vi ha soppresso le ingiuste gravesse che opprimevano l'agricoltore; ha fatto una più equa distribuzione delle proprietà, e i suoi benefizj, diffusi in tutta la Francia, hanno fatto nascere dovunque l'amore dell'indipendenza e quello delle utili cognizioni. In un tale stato, la Francia può ripromettersi dall'avvenire una gloria pura ed una potenza perpetua, che riposi sulla prosperità dei sudditi. Non sarà dessa una millanteria momentanea; uno splendor d'un giorno, ed una vana pompa spiegata da qualche famiglia a carico dei bisogni del povero; ma bensì un'agiatezza universale, un'abbondanza di tutti i prodotti, e la popolazione la più intelligente e la più attiva che siasi giammai trovata riunita in alcun'epoca sotto le stesse leggi. Questa bella speranza può al certo eccitare il coraggio, e riunire tutte le volontà e tutti i mezzi nello stesso scopo. In quanto a noi, disposti a secondare con tutto lo zelo nostro i proprietarj bene intenzionati, non cesseremo mai di aver di mira questo nobile fine, e crederemo d'aver soddisfatto al nostro impegno, se si riterrà che siasi per noi cooperato in qualche maniera ai progressi della prima tra le arti.

Il Trattato che noi pubblichiamo in oggi, sarà diviso in due parti principali: nella prima esporremo la teorica e la pratica de' miglioramenti, fondata sulla cognizione ragio-

nata del terreno, e sulle dottrine della fisiologia vegetale; e nella seconda tratteremo della teorica degl'ingrassi, dei principj che debbono dirigere il coltivatore quando ne fa la preparazione o l'applicazione, e dell'azione prodotta sui vegetabili dalle sostanze che si comportano come stimolanti. Procederemo poi con un metodo e con una chiarezza sufficiente, perchè qualunque assennato lettore possa comprendere i nostri pensamenti, e ci sforzeremo di esporre in termini tanto semplici tutto ciò che avrà relazione colla fisiologia vegetale o colla chimica, che si potrà conoscere che noi non abbiamo scritto soltanto pei dotti e per gli agronomi, ma ben anche per gli agricoltori di tutte le classi, che possono da soli mandare a termine una rivoluzione nell'agricoltura, ed ai quali non si dee parlare in una lingua troppo ripiena di termini tecnici. La nostr' Opera, scritta in queste viste, e contenente una serie d'idee chiare e precisamente connesse tra loro, dovrà forse qualche successo alla grande importanza delle materie che vi sono trattate. Non evvi infatti alcun oggetto che tanto meriti l'attenzione dell'uomo, che prometta vantaggi tanto certi e godimenti più puri o più completi, nè maggiori allettamenti per tutte le età; infine non evvi oggetto che formi anche nelle condizioni le più opposte, un movente più forte per l'uomo. Il letterato, il commerciante, il soldato, hanno sempre di mira l'acquisto di un pezzo di terra e l'agricoltura; vi aspirano, o per essi medesimi, o per le loro famiglie; abbelliscono l'avvenire con questo pensiero, persuasi che in nessun luogo, come nei campi, la vita umana trovisi esente d'affanni, d'invidia, d'ambizione e di servitù, e che le occupazioni agricole soltanto fanno gustare all'uomo tutta la felicità che può comportare la sua natura.



# TRATTATO COMPLETO

## TEORETICO E PRATICO

DEI MEZZI DI MIGLIORARE I TERRENI  
E DEGLI INGRASSI.

---

### PARTE PRIMA.

DEI MEZZI DI MIGLIORARE I TERRENI.

---

#### CAPITOLO PRIMO.

*Divisione dell'opera.*

L'oggetto che abbiamo di mira in quest'opera è, siccome abbiamo già accennato, di esporre le cognizioni necessarie per modificare i caratteri dei diversi terreni, e di renderli adattati per mantenere alle radici delle piante il calore e l'umidità necessarie per sostenerle, per difenderle e per fornir loro gli elementi di assimilazione i più capaci di favorire il loro accrescimento. Si ottiene questo scopo col sussidio di diverse pratiche, che noi classificheremo in due principali divisioni: nella prima di esse, che è quella che formerà per la prima la nostra attenzione, non ci occuperemo che dei soli elementi delle terre, che impareremo ad associare nelle proporzioni le più convenienti, secondo i climi ed i luoghi, ed a sottoporre a diverse operazioni opportune per modificare la loro natura e le loro qualità; nell'altra tratteremo di quella congerie di sostanze organiche

che chiamansi *concimi*, e dopo che avremo studiato le loro proprietà, spiegato tutto ciò che ha relazione colla loro preparazione e col loro uso, e fatta conoscere tutta l'influenza che essi esercitano sulla terra e sui vegetabili, porremo fine coll'esaminare molte sostanze minerali che sembrano agire come *ingrassi*, ma che per la loro natura siamo indotti a considerare solo come stimolanti. Questa divisione ne sembra la più opportuna pel nostro soggetto: è infatti evidente che, essendo il nostro scopo di agire sulle terre, il nostro studio dee incominciare dall' terre stesse e dall'esame delle proprietà de' loro elementi; e non è che dopo d'aver fatto conoscere tutti i fenomeni, cui dà luogo nelle circostanze le più opposte, il miscuglio di questi diversi elementi, che troviamo opportuno di studiare l'azione dei concimi, e d'indagare la loro maniera di contenersi relativamente alle terre ed alle piante. Tali ragioni sembreranno al certo soddisfacenti a tutti i saggi; e data in tal modo ragione del nostro operare, entreremo in materia.

## CAPITOLO II.

### *Nozioni generali sul proposito de' miglioramenti e degl'ingrassi.*

Migliorare un terreno si è il renderlo opportuno a ricevere, a difendere ed a sostenere le radici dei vegetabili, ed a fornir loro una sufficiente umidità. Si può giungere a questo scopo per diverse vie, e noi le indicheremo sommariamente, affinchè il lettore possa comprendere perfettamente ciò che noi intendiamo sotto la generale denominazione di *miglioranti*, ed affinchè nello stesso tempo possa prevedere il nostro piano per questa prima parte del Trattato.

Supponiamo che si abbia un terreno sterile, che non serva alla vegetazione di alcuna pianta; o che non alimenti che qualche cattivo vegetabile, e procediamo ad esaminare in

qual modo si dee migliorarlo. Sarà da prima conveniente di ricercare in qual maniera il terreno si comporti per riguardo alle piante; e quando le dottrine della fisiologia vegetale ci avranno insegnato che i vegetabili non hanno bisogno del terreno che per difendere e per garantire le loro radici, e per ottenerne l'umidità necessaria, potremo conchiudere tosto che il miglior terreno è quello che nelle circostanze le più variate, rimane molto permeabile per la radici, e conserva l'umidità la più conveniente pei vegetabili, che sono l'oggetto dell'agricoltura.

Acquistata una volta questa prima cognizione, ci domanderemo se i terreni constino di una sostanza sempre eguale, e conchiuderemo coll'esame il più semplice, che sono composti invece di elementi diversi; variando assai il loro colore, la loro tenacità ed il loro peso. In seguito ricorremo alla chimica per ottenere dei metodi sicuri per la separazione di questi elementi; e dopo d'averli studiati in particolare, e d'aver confrontate le loro proprietà con quelle del terreno che vogliamo esaminare, ci accadrà di poter presumere qual sia l'elemento che domina in un tale terreno, e le aggiunte che si potrebbero farvi per correggere la sua sterilità. Ma quest'indagine non dovrà che assai di rado determinarci a prendere un partito: occorrerà all'incontro analizzare anche il nostro terreno, e quando la prevalenza di uno degli elementi sarà ben certa, correggeremo le funeste proprietà di questo elemento colle aggiunte che ci verranno suggerite dalla cognizione delle proprietà degli altri elementi.

Questo è il modo con cui si potrà procedere nelle circostanze le più comuni: ma siccome non è sempre in nostra facoltà di fare queste aggiunte, è importante di conoscere ciò che occorrerà di fare quando ci troveremo in simile caso. Non saremo sempre certi di raggiungere lo scopo, ciò non ostante potremo ancora far uso di diversi mezzi di miglioramento. Se il nostro terreno pecca per tenacità ed aderenza, che

non permetta alle radici de' vegetabili di penetrarvi, è evidente che noi dovremo procurare di dividerlo, ma, in mancanza di elementi di diversa natura, per migliorarlo ne sottoporremo la superficie all'azione del fuoco, e questo agente rendendo secche e friabili delle parti che da prima erano tenaci e troppo umide, ne risulterà un importante miglioramento. I lavori profondi e frequenti, ed eseguiti nelle stagioni favorevoli, serviranno essi pure a migliorare temporariamente un tale terreno; ed è probabile che riceverà egualmente qualche miglioramento da tagli profondi formati in diversi luoghi. Queste operazioni sono le sole che sieno vantaggiose in simili casi; ma il loro effetto, quantunque sia spesso notevole, non potrà mai paragonarsi a quello che si sarebbe ottenuto quando le circostanze avessero permesso di aggiungere al terreno gli elementi di cui scarseggia.

Se il terreno che noi vogliamo render fertile, pecca per una eccessiva aridezza e per la troppa facilità con cui la siccità giunge alle radici, il nostro impegno sarà più difficile, e accadrà di raro che la riuscita sembri soddisfacente. Ciò non ostante la supposizione che facciamo non dee scoraggiare il lettore, perchè tali circostanze non si verificano che di rado. Del resto, se noi dovremo prendere una determinazione in un tal caso, ecco ciò che si potrebbe fare. A prima vista si potrà giudicare se il terreno consti di particelle tenui, se consti di un miscuglio di queste parti e di grossa ghiaja, o se la grossa ghiaja vi predomina. La prima e l'ultima ipotesi sarebbero le più sfavorevoli; ma in questi casi si dovrebbe ricercare con escavazioni, se possa ritrovarsi della ghiaja grossa nel primo caso, e della sabbia minuta nel secondo. È probabile che tale ricerca non riesca infruttuosa, e si dovrebbe quindi formare nel terreno un miscuglio di grossa ghiaja e di sabbia. Questa prima operazione sarebbe di già una specie di miglioramento, ed il terreno, meno accessibile alla siccità, diverrebbe più



opportuno per difendere le radici dei vegetabili. Ciò non ostante si potrebbe anche approfittare delle stagioni umide, per comprimere e ravvicinare con un pesante cilindro le molecole troppo divise di simile terreno; ma con tutte queste cure non si otterrebbero grandi risultamenti', quando non si potesse di tempo in tempo ricorrere alle irrigazioni. Col sussidio di esse si potrebbe rendere assai produttivo questo arido terreno; ma in caso diverso la coltivazione sarebbe sempre languente, e non si potrebbe renderla alquanto fruttifera che coi concimi e colla scelta de' vegetabili i più convenienti alla natura del terreno stesso. Ma questo, come si vede, non sarebbe più un miglioramento, e il voler qui indicare tali mezzi sarebbe un allontanarci dal nostro scopo.

Le ipotesi che abbiamo fatte, relativamente alla natura di un terreno che si volesse migliorare, ed alle pratiche da adottarsi per giungere a questo scopo, sono quasi le sole che si verificano sempre; ma siccome può accadere che un terreno sia sterile per altre cause, indicheremo anche il modo d'adottarsi in questi casi.

Se il terreno, differendo dai precedenti, non peccasse come quelli per un difetto di proporzione ne' suoi elementi, la sua sterilità non potrebbe essere attribuita che alla presenza di una sostanza straniera che, pel suo predominio o per le sue qualità, lo renda improprio a nutrire i vegetabili. Questa sostanza necessariamente vegetale o minerale, dovrebbe dunque essere distrutta o neutralizzata, onde rendere il terreno suscettivo di coltura, e con qualche esame si potrà conoscere la via da battersi. La presenza di una sostanza vegetale in grande eccesso si manifesterebbe pel color bruno del suolo, per la sua leggerezza e pei vapori che produrrebbe coll'esporsi al fuoco. Riconosciuto questo fatto, si dovrebbe abbruciare il terreno a più pollici di profondità, e questa sola operazione lo renderebbe atto a nutrire le piante. Il rimedio d'adottarsi non sarebbe più

difficile nel caso in cui la sterilità procedesse da una sostanza minerale. Non partiamo già dal supposto che il terreno sia di miniera, poichè simil caso non si verifica quasi mai, e l'agricoltura non tenta mai di farne uso: noi non supponiamo che l'esistenza di un sale minerale in quantità sufficiente per produrre la sterilità. Questo sale non potrebb'essere che l'allume e la copparosa, altrimenti chiamati zolfato d'allumina e zolfato di ferro, al cui predominio si dovrebbe attribuire il difetto del terreno; ed in questo caso, l'aggiunta di una quantità conveniente di un elemento calcare formerà un sufficiente miglioramento.

Abbiamo indicato in poche pagine tutte le circostanze diverse che si possono incontrare in agricoltura, quando si abbia in mira di migliorare un terreno. Queste circostanze sono sempre più favorevoli nella pratica di quello che abbiamo supposto; poichè accade di rado che i terreni compatti, dai quali abbiamo dato principio, trovinsi tanto lontani dai terreni ghiaiosi, che non si possa farne uso per migliorarli; e non è meno raro d'incontrare dei terreni aridi presso i quali non si trovi la terra grassa e umida che occorre di aggiungervi. Si può quindi asserire, senza tema di andare errati, che i terreni sterili che incontransi in natura, sono quasi senz'eccezione suscettivi di essere migliorati. In quanto a quelli, la cui sterilità è prodotta dalla presenza di una sostanza vegetale in eccesso, o da quella di un sale minerale, non può formarsi eccezione: in primo luogo perchè non accade quasi mai d'incontrarne; e secondariamente perchè il loro miglioramento è quasi sempre possibile e facile.

Dietro queste particolarità, il lettore dee incominciare a formarsi un'idea precisa de' miglioramenti. Abbiamo dovuto al principio indicare che le dottrine della fisiologia vegetale ci hanno insegnato che le piante non ricercano dalla terra che l'umidità, e un ricettacolo per le radici; e si è appunto in conseguenza di un tal fatto, che abbiamo stabilito che il terreno migliore era quello che, nelle circo-

stanze le più variate, si mostrava il più accessibile per le radici, le difendeva meglio, e loro forniva l'umidità la più opportuna. Abbiamo dovuto quindi ricercare le proprietà dei diversi componenti del terreno, ed abbiamo trovata la necessità in quest'occasione delle cognizioni chimiche; ma abbiamo pur veduto che queste cognizioni una volta acquistate, facilitano il modo di procedere nei miglioramenti, ed abbiamo anche avuta occasione di farci un'idea di questo sistema di operazioni, il cui effetto è di agire sulle terre coll'unirvi alcuni elementi delle stesse terre in proporzioni convenienti, colle modificazioni che possono produrvi il fuoco e l'acqua, e finalmente colla distruzione di alcune sostanze nocive esistenti accidentalmente in esse. Ecco dunque ciò che costantemente intendiamo per miglioramento; e l'esposizione delle teoriche e della pratica relative a questo sistema di operazioni, sarà l'oggetto di cui ci occuperemo, incominciando dalle dottrine fisiologiche che si debbono conoscere, per sapere in qual modo la terra si comporti per riguardo alle piante. Ma prima di tutto troviamo opportuno di continuare l'esposizione sommaria che abbiamo incominciata; poichè ciò servirà ad indicare quale idea vada connessa coi termini d'ingrassi e di stimolanti. Ciò che indicheremo riguardo ai miglioramenti sembrerà più chiaro; ed il lettore col famigliarizzarsi colla nostra maniera di procedere, imparerà a distinguere i punti principali del cammino che abbiamo da percorrere insieme.

Quando i lavori richiesti dal miglioramento di un terreno sono ultimati, il coltivatore non ha per anche posto in opera tutti i mezzi di miglioramento che può adoperare; e d'ordinario può tentarne ancora molti. Si è in questo caso che la fisiologia vegetale può fornirgli le cognizioni le più importanti: essa gl'insegna infatti che gli elementi che concorrono a formare le piante sono in piccol numero; che questi elementi che diversificano dalla sostanza del terreno, vengono forniti dall'acqua e dall'aria riunite insieme,

ma che tutte le volte che non trovansi simultaneamente nell'aria e nell'acqua, la vegetazione se ne risente, e le piante sono sempre languenti e deboli. Queste cognizioni possono facilmente suggerire delle applicazioni a chi vuole usar riflessione. Infatti, poichè l'incremento delle piante non può aver luogo che col favore dei diversi elementi ch'esse s'assimilano, è evidente che non si può che stimolare la loro vegetazione col circondarle con queste sostanze d'assimilazione; in modo che ne assorbano nello stesso tempo dalle foglie e dalle radici. Quest'operazione però, quando si voglia eseguirla con frutto, incontra molto maggiori difficoltà di quello che si sarebbe da prima creduto; poichè le sostanze che possono alimentare la vegetazione, trovandosi di già riunite nelle piante morte, parrebbe che debba bastare di far uso dei loro frantumi per ottenere lo scopo desiderato. Ciò non ostante, dopo un piccol numero d'esperienze si riconosce che la questione si complica, e non si sa più quale preparazione convenga di far subire a questi frantumi per farne uso, poichè la loro forma, la loro consistenza e la loro qualità sono molto varie; si osserva inoltre che i frantumi organici d'ogni specie sono opportuni per concimare tanto quanto quelli puramente vegetali. Da ciò ne deriva che si rendono necessari nuovi studj chimici e fisiologici, e che interessa di tener calcolo di tutte le circostanze della questione. Al principio s'imparerà a conoscere i fenomeni che si succedono quando si decompongono le sostanze organiche. Questa ricerca permetterà in seguito di giudicare quale sarà l'azione esercitata in questo intervallo dal terreno e dai vegetabili; e non è che dietro mature considerazioni su tutti questi oggetti, che si avranno i dati necessarj per istabilire la teorica degl'ingrassi.

La scelta degl'ingrassi, nelle diverse circostanze che l'agricoltura può presentare, ecciterà in seguito l'attenzione dell'agricoltore, ed anco in questo caso la chimica gli darà molti sussidj. Dopo di questo studio cercherà, consultando

la pratica e la teorica, quale sia l'epoca in cui è più conveniente di far uso de' diversi ingrassi, e quale il modo di applicarli più vantaggiosamente nei diversi casi: queste ricerche completeranno le cognizioni richieste dall'importante materia degl'ingrassi.

Giunto a questo punto, l'agricoltore possederà anche altri mezzi di miglioramento, la cui esistenza non gli rimarrà ignota a lungo. Infatti, dopo d'aver più volte di seguito coltivata la stessa pianta nello stesso terreno, si accorgerà che le sue raccolte sono assai più cattive di quello che lo stato del terreno e l'abbondanza del concime stato sparso sopra di esso gli davano motivo di sperare. Questa circostanza, di cui non potrà facilmente rendersi ragione, gli suggerirà molte congetture; e questa oscurità ed inefficacia apparente della scienza lo getteranno in una penosa incertezza. In questo stato di cose, egli dovrà a nuove esperienze delle cognizioni che potrà in seguito ravvicinare, e che spargeranno luce le une sulle altre. Noterà, per esempio, che l'aggiunta di una certa sostanza salina in piccolissima quantità, produce dei meravigliosi risultamenti, relativamente alla vegetazione di certe piante; e l'osservazione gl'insegnerà che una pianta non incomincerà a vegetar male sopra uno stesso terreno, se non quando non avrà più azione l'aggiunta dell'accennata sostanza. Tali fatti lo condurranno a dedurre naturalmente questa conseguenza; cioè che la presenza di certi sali minerali in un terreno, nel resto ben migliorato e provveduto di concime, è necessaria, se non per la riproduzione di certe piante, almeno pel loro rapido sviluppo, per l'abbondanza del loro prodotto e pel loro vigore. Da quel momento verrà condotto insensibilmente ad esaminare se le sostanze saline di tanto effetto, non si trovino assorbite parzialmente dai vegetabili ch'esse hanno la proprietà di stimolare; ed alcune ricerche sulle ceneri fornite da questi vegetabili gli presenteranno sempre, in fatti, un risultamento conforme alle sue

supposizioni. Tutte queste osservazioni lo condurranno al compimento di un sistema, da cui dedurrà le conseguenze le più utili. Vedrà che è naturale di credere che non tutte le piante amino egualmente uno stesso terreno, quantunque migliorato e concimato, poichè ciascuna, oltre ad un'umidità e ad un'esposizione diversa, reclama ancora la presenza di certi sali, di cui ne assorbe una quantità alquanto sensibile; avrà quindi cura di accertarsi, per quanto potrà, che il terreno che vuol coltivare contenga i sali richiesti dai vegetabili che vuol seminarvi. Due sono le vie che si presentano, le quali possono condurre egualmente a questo risultamento: l'una penosa si è quella di un'analisi minuta conveniente per riconoscere se il terreno contenga i sali necessarj; l'altra più semplice è quella di sperimentare questi stessi sali in una parte del terreno. Se essi producono sulla vegetazione un effetto sensibile, ciò dimostra che il terreno ne era sprovveduto; e se, al contrario, non producono alcun effetto, indica che il terreno ne contiene a sufficienza.

La valutazione degli effetti prodotti da diverse sostanze saline per riguardo ai diversi vegetabili, serve a compiere le cognizioni necessarie all'agricoltore perchè non abbia a confidare al terreno le sementi che nelle circostanze le più favorevoli. Quando possieda queste cognizioni, può eseguire tutti i lavori che tendono a migliorare il terreno prima di affidarvi le sementi; può associare gli elementi in maniera da renderlo leggero, permeabile, fresco al tatto e di media consistenza; e conseguentemente può combattere con egual vantaggio le circostanze opposte di aridezza e d'umidità; può preparare ed applicare a tempi opportuni dei concimi attivi, e finalmente riservare per ogni genere di vegetabili la sostanza che ha trovato essere la più efficace a suo riguardo come stimolante. Questi oggetti, che sono della maggiore importanza in agricoltura, formeranno il soggetto del presente Trattato, che sarà diviso in due parti

principali, corrispondenti alle due principali classi di miglioramenti che abbiamo già indicate: vale a dire, ai miglioramenti meccanici ed ai concimi. È vero che noi abbiamo indicati gli stimolanti siccome componenti una classe particolare, ma non introdurremo per questo una terza divisione nell'opera, perchè il loro studio ci sembra dipendente affatto da quello degli ingrassi, poichè la maggior parte di questi contengono in quantità molto sensibile, non solo i principj organici che il vegetabile può assimilarsi, ma ben anche alcune delle sostanze saline atte a stimolare la vita vegetale.

Dietro ciò che abbiamo detto e che può bastare per far conoscere il piano dell'opera ed il modo con cui procederemo, si può incominciare a valutare tutta l'importanza dell'appoggio che la fisiologia vegetale e la chimica possono fornire all'agricoltura. Queste sono le scienze che ci hanno permesso di ravvicinare e di classificare tutte le cognizioni dei coltivatori, di presentarle in un ordine luminoso e ragionato, e di formarne un corpo di dottrine, che ci hanno spiegato tutte le meraviglie che la vegetazione riproduce continuamente, tolte tutte le contraddizioni apparenti che l'esperienza sembra presentarci, proscritte delle pratiche inutili o pericolose state seguite troppo a lungo, illuminati i tentativi dell'agricoltore, e finalmente impresso all'agricoltura, con tutti i caratteri di una scienza, un andamento deciso ed un movimento progressivo metodico, che le presagisce gli sviluppiamenti i più splendidi. Ecco ciò che stabilisce un'immensa diversità tra la nostra agricoltura e quella dell'antichità. Altre volte non si potevano acquistar cognizioni che con lentezza, e la stessa via dell'esperienza faceva aberrare spesso gli uomini, pei quali moltissime circostanze rimanevano non valutabili od inesplicabili: il senso comune ed un lavoro assiduo, come quello cui potevano dedicarsi i proprietarj che venivano stimolati dal loro proprio interesse, e dagli onori che si tributavano all'agricoltura, bastavano,

è vero, perchè il numero degli esperti agricoltori si moltiplicasse assai; ma le loro esperienze rimanevano sempre isolate e sconnesse, e non esisteva la scienza ragionata dell'agricoltura. In oggi quelli che si propongono di percorrere la stessa carriera hanno maggiori vantaggi; e lo studio, col far loro seguire una traccia dove il tutto ha una connessione, li garantisce da quelle varie incertezze che li avrebbe fatti smarrire. Questi vantaggi, assai notabili, sono i più opportuni per fare impressione sulle menti ben ordinate, e si dee loro, senza dubbio, il nuovo ardore con cui si abbraccia in oggi lo studio dell'agricoltura. Questo stato di cose impone delle obbligazioni più numerose a quelli che intraprendono di comporre delle opere su questa scienza; poichè non debbono essi giammai obbliare che non sono già compilazioni di fatti e di precetti isolati che da loro si attendono, ma bensì un sistema di cognizioni ben ordinate ed opportune per gettare una luce viva e fecondante su tutti gli oggetti. Si è in questa vista che ci faremo ad esporre in alcuni capitoli le cognizioni che la teorica e la pratica de' miglioramenti ricavano dalla fisiologia vegetale e dalla chimica.

### CAPITOLO III.

#### *Cognizioni ricavate dalla fisiologia vegetale e dalla chimica.*

La fisiologia vegetale è una delle scienze naturali le più allettanti, ed il cui studio può fornire molte applicazioni all'agricoltura. Questa scienza non è antica; anzi non deve la sua origine che agl'immensi progressi fatti sulla fine dell'ultimo secolo dalle scienze chimiche; ma quantunque non abbia esaurito il vasto campo che si è aperto a lei dinanzi, e che le rimangono ancora diverse spiegazioni da darsi, le sue scoperte hanno di già ispirato delle idee feconde, ed è stata particolarmente utile all'agricoltura. Le



particolarità che indicheremo basteranno a far conoscere tutta l'importanza e tutta l'efficacia di un simile sussidio.

Supponiamo da prima che si voglia conoscere qual è l'azione della terra nell'atto della germinazione. S'incomincerà ad osservare che gli elementi del suolo, e quelli che entrano nella composizione dei vegetabili, sono di natura ben diversa, poichè alcuni resistono al fuoco senz'alterarsi, e gli altri si dissipano per intiero nell'atmosfera. Quest'osservazione condurrà, al principio, a concludere che le molecole del suolo non entrano per nulla nella sostanza dei vegetabili; e siccome non si tarderà ad accorgersi che un suolo totalmente essiccato fa perire le piante, e che reggono esse, al contrario, molto attivamente in un terreno umido, così si sospetterà che, se i terreni hanno la proprietà di mantenere la vegetazione, non la debbono che all'umidità. Alcune esperienze potranno servire a conferma di questa supposizione. Infatti, si potrà far nascere dei vegetabili tanto in una spugna un poco umida, quanto in una sabbia la più silicea e la più arida, che si mantenga umida durante il corso dell'esperimento, o finalmente nella polvere di vetro o di stoviglie umettata continuamente: l'incremento della sostanza di questi vegetabili non potendo essere attribuito alla spugna, alla sabbia od al vetro polverizzato, il cui peso non sarà diminuito, si dovrà invece farlo dipendere dall'acqua o dall'aria, oppure da questi due principj combinati insieme.

A questo punto la fisiologia vegetale non può progredire nelle sue ricerche senza ricorrere alle stoppeste della chimica. Questa c'insegna che l'aria, in luogo di essere una sostanza elementare, come si continuò a credere sino alla fine dell'ultimo secolo, è composta di un miscuglio di tre fluidi aeriformi o gaz, le cui proprietà sono assai diverse. Il più abbondante, chiamato gaz *azoto*, non è notevole per alcuna decisa proprietà particolare; e sembra destinato, al contrario, ad indebolire le proprietà di un se-

condo fluido chiamato *ossigeno*, che isolatamente alimentarebbe troppo fortemente la respirazione, ed ecciterebbe con una singolare energia la combustione di tutti i corpi che possono abbruciarsi, od in altri termini, entrare in combinazione con lui. Si deve avvertire che appelliamo *combustione* la combinazione de' corpi coll'ossigeno, poichè si è questo gaz che si combina coi principj dei vegetabili, o col carbone per produrre il fuoco, e che è pur desso che col combinarsi coi metalli quando si calcinano, li fa abbruciare con isviluppamento di calore ed anche di fiamma, e li converte in una specie di polvere diversamente colorata, nella quale trovasi combinato in forma solida. Laonde, ciò che chiamavasi *ruggine* o *calce metallica*, altro non è che una combinazione di un metallo coll'ossigeno, ed in oggi si conoscono queste specie di combinazioni sotto il nome di *ossidi*. Ma per ritornare al nostro soggetto, noteremo che il gaz azoto che, isolato, è inopportuno a sostenere la combustione o la respirazione animale, si ritrova mescolato nell'aria atmosferica col gaz ossigeno, in modo da temperarne le proprietà. La combustione di tutti i corpi è quindi assai meno viva nell'aria di quello che sarebbe nel gaz ossigeno puro.

Abbiamo parlato dei due principj dell'aria che si trovano in maggiore abbondanza nell'atmosfera, poichè il gaz azoto ne compone la 79 centesima parte, e l'ossigeno ad un di presso tutto il restante: sembra che dovreb'essere inutile di parlare dell'altro principio che non trovasi nell'aria che per la ducentesima o la trecentesima parte del suo peso in circa, la cui presenza in moltissime circostanze non viene calcolata; ma nel caso attuale, questo principio, la cui proporzione è sì poco sensibile, è precisamente quello di cui più importa di occuparci. Esso chiamasi gaz *acido carbonico*, e non è, come gli altri due gaz che compongono l'aria, una sostanza elementare o principio semplice; ma è formato d'ossigeno che tiene in soluzione una quantità de-

terminata di carbone puro, o sia di *carbonio*, e possiede alcune particolarità caratteristiche assai notabili: esso infatti non è atto ad alimentare la respirazione, e inspirato in quantità considerevole determina in breve tempo una pesantezza di capo ed un'asfissia seguita dalla morte. Ciò non ostante non si dee considerarlo come un veleno, poichè in piccole dosi non è nocivo, e sciolto nell'acqua è invece uno stimolante spesso assai vantaggioso. Questo gaz inoltre ha delle proprietà acide assai pronunciate; vale a dire, la sua soluzione acquosa è piccante, arrossa molti dei colori azzurri vegetali, e neutralizza le proprietà delle sostanze acriche e caustiche, come la calce, la potassa e tutti gli altri corpi che chiamansi *alcali*. Non trovasi nell'aria in grande abbondanza, come abbiamo veduto; ma ciò non ostante si può accertarsi della sua presenza in un modo semplicissimo, vale a dire, esponendo all'aria libera dell'acqua di calce. Infatti, appare in breve tempo sul liquido una pellicola insolubile che si forma colla combinazione della calce col gaz acido carbonico dell'aria; e questa pellicola che non gode più delle proprietà alcaline della calce, è divenuta *creta* pel solo fatto di questa combinazione. Da ciò si vede che il gaz acido carbonico può acquistare la forma solida, e che in questo stato è molto diffuso nella natura inorganica, poichè tutte le pietre calcari constano di calce, le cui proprietà vennero neutralizzate dal detto acido, ed alle quali si può ridonare a piacere il loro primo stato, sottoponendole ad un calore sufficiente per far sviluppare il gaz carbonico.

Ma se questo gaz è uno degli elementi essenziali di una delle sostanze inorganiche le più diffuse, non ha un'azione meno importante nella natura vivente, di modo che si può considerarlo come l'elemento per eccellenza di questa natura, e come componente da sè solo la maggior parte delle sostanze dei vegetabili. Nulla infatti vi è di più facile che di verificare tal cosa. Prendasi una certa quantità di un

vegetabile qualunque, la s'introduca in un vaso chiuso da un lato; per esempio, in una canna da schioppo; e si riscaldi questa canna in un fornello a calor rosso, e raccoglansi i prodotti gassosi o liquidi che si svilupperanno dall'estremità rimasta aperta: si vedrà che la sostanza vegetale si è decomposta in un carbone voluminoso che si potrà estrarre dalla canna, in una piccola quantità di liquido, ed in un grande volume di gaz.

L'analisi sarà allora quasi ultimata, poichè il carbone è una sostanza semplice, ed il prodotto gassoso è un miscuglio di sostanze semplici che tengono in soluzione del carbone. In quanto al prodotto liquido, esso è sfuggito alla decomposizione: ma si può riconoscere i suoi principj sottoponendolo un'altra volta all'azione del fuoco. A questo scopo lo si versa a goccia a goccia nella canna di ferro fortemente arroventata, dove si decompone in un carbone che rimane nella canna, ed in diversi gaz che si possono raccogliere con facilità, di modo che, ultimata questa seconda analisi, si trovano per elementi definitivi della sostanza vegetale esaminata, carbone, ed un grande volume di gaz contenente carbone in soluzione.

La natura del prodotto gassoso potrà essere riconosciuta nel seguente modo. Vi s'introdurrà un vaso pieno d'acqua di calce, si agiterà di tempo in tempo il liquido, e si manterranno le cose in questo stato sino a che non si formi più pellicola sull'acqua di calce. A questo punto il volume del prodotto gassoso sarà diminuito notabilmente, in conseguenza della separazione del gaz carbonico, e si potrà valutare sufficientemente la natura del prodotto residuo, col separarne una piccolissima parte, e col farla scorrere nell'aria davanti alla fiamma di una candela. Si vedrà che questo gaz si accenderà, e da questa circostanza si riconoscerà che consta di un gaz particolare, noto col nome di gaz *idrogeno*. Gli elementi della sostanza vegetale si limiteranno dunque ai seguenti: *carbone* o *carbonio*, *gas carbonico*, e *gaz*

*idrogeno carbonato*: ma questi due ultimi corpi non sono semplici, constando il primo di ossigeno, ed il secondo d'idrogeno, ritenendo entrambi in soluzione del carbonio; di modo che in ultimo risultamento, il carbonio, l'ossigeno e l'idrogeno, sono i soli corpi semplici che entrino nella composizione dei vegetabili. Del resto, questi tre principj elementari non si trovano nei diversi vegetabili, e nelle diverse parti di uno stesso vegetabile in proporzioni sempre fisse; le loro proporzioni sono anzi molto variabili, e siccome possono unirsi in tutte le proporzioni, non dee farci meraviglia che possano produrre tutte le sostanze che ci vengono offerte dal regno vegetale.

Nell'analisi che abbiamo descritta abbiamo omeaso diverse circostanze che avrebbero complicato inutilmente la nostra operazione, e che d'altronde non avrebbero modificato le nostre conclusioni: aggiungeremo qui soltanto per quelli che volessero ripetere l'esperienza, che l'estremità della canna da fucile, per la quale debbono escire i gaz, debb'essere munita di un turacciolo di sovero circondato d'argilla, e attraversato da un tubo di vetro ricurvo che vada a riescire in un fiasco od in una bottiglia passando pel turacciolo di essa. Si è in questo recipiente che si raccoglie il prodotto liquido; ma siccome riceverà nello stesso tempo il prodotto gazofo, così dovrà esso essere munito di un secondo tubo, attraversante egualmente il turacciolo, e che vada a riescire ricurvandosi sotto un grande vaso capovolto, e pieno d'acqua, i cui lembi dovranno pescare in un altro vaso egualmente pieno d'acqua. Si potrà avere un'idea di una tale disposizione, se dopo che si è riempito in un bacino d'acqua un vaso di vetro, lo si capovolga e lo si sollevi, lasciando però i suoi lembi coperti dal liquido. In questo stato, il vaso di vetro, quantunque trovisi quasi intieramente fuori del bacino, rimarrà pieno d'acqua, e se si fa passare nell'apertura di questo vaso un tubo che conduca del gaz, si vedrà che esso si vuota rapidamente a mi-

sura che il gaz penetra in esso, e si potrà raccogliere in questo modo tutto il gaz che si vorrà esaminare.

Ciò che precede non dee aver lasciato alcun dubbio circa la composizione delle sostanze vegetali, ma importa molto di familiarizzarsi coll'idea che queste sostanze non sono composte che di carbonio, d'ossigeno e d'idrogeno, in proporzioni sempre diverse, quando non trattisi di una stessa sostanza. È vero però che alcune poche sostanze vegetali contengono un poco di azoto; ma questa eccezione è sì rara, che non è necessario di farne parola; e d'altronde si possono sempre riconoscere queste sostanze dalle loro qualità esterne, poichè rassomigliano meno agli altri prodotti vegetali che a sostanze del regno animale.

Se le sostanze vegetali azotofore rassomigliano alle sostanze animali, questo è un fatto che non dee sorprendere, poichè queste ultime sostanze non sono composte che degli stessi elementi dei vegetabili, combinati con quantità variabili d'azoto. Il carbonio, che è un corpo che non si incontra isolato che allo stato solido, e l'ossigeno, l'idrogeno e l'azoto, che, isolati, sono al contrario sempre gassosi, sono sostanze, le cui variate combinazioni producono tutta la natura vivente. Questo fenomeno non può che eccitare in tutti gli animi un grande interesse; ed il lettore dee incominciare ad accorgersi di quale importanza sia lo studio di questi diversi corpi, per tutte le arti, per tutte le scienze, ed in particolare per l'agricoltura. Si è a questo studio che la materia dei miglioramenti e degl'ingrassi, deve i più fecondi tra i suoi principj, e le sue applicazioni le più notabili; e per diffondere sul nostro lavoro la necessaria luce, ci stenderemo ancor di più su questo soggetto. Parlando dei tre corpi semplici od elementi, la cui combinazione, in proporzioni variabili, forma tutte le sostanze vegetali, abbiamo di già avvertite le più importanti proprietà dell'ossigeno, ma non abbiamo fatto, per così dire, che accennare il gaz idrogeno ed il carbonio; e quindi ci occuperemo

di studiare un poco più estesamente questi due ultimi elementi.

Il gaz idrogeno non incontrasi libero in natura, quantunque si produca abbondantemente nelle acque che si corrompono, e lo si ottenga facilmente abbastanza puro per potere esaminarlo coll'agitare il fango delle paludi. In questo stato però non è molto puro, poichè tiene in soluzione un poco di carbonio; ma questa circostanza non è influente per l'oggetto che abbiamo in mira attualmente. Questo gaz, di grandissima leggerezza specifica ha molta tendenza a combinarsi coll'ossigeno; infatti, mescolando insieme dell'idrogeno e dell'aria, ed accostando a questo miscuglio un lume acceso, si produce ad un tratto una grande fiamma ed una forte esplosione. Il prodotto di questa combinazione è un nuovo corpo a tutti noto, e che non si aspetterebbe di vederlo nascere dall'unione di questi due gaz. Questo nuovo corpo è liquido, ed è l'acqua; e si è alla vaporizzazione ed alla condensazione celere di questo liquido dopo la combinazione dell'ossigeno e dell'idrogeno che sono dovute le commozioni prodotte nell'aria. Si può qui prevedere che questa scoperta ci sarà preziosa quando studieremo l'influenza dell'acqua nella vegetazione.

Abbiamo veduto che l'idrogeno è uno degli elementi dell'acqua, che si compone della combinazione di un volume di gaz ossigeno con due volumi di gaz idrogeno; ma siccome quest'ultimo gaz è in circa sedici volte più leggero dell'altro, ne segue che esso forma in circa la novantesima parte del peso dell'acqua. Si può ottenerlo, sia coll'agitare il fango degli stagni, come abbiamo detto, ma in questo caso non è puro, e tiene in soluzione del carbonio; o col versare sulla limatura di ferro dell'acido zolfurico diluito con acqua, raccogliendo il gaz che si sviluppa col mezzo di un tubo. In quest'ultimo caso procede dalla decomposizione dell'acqua, il cui idrogeno si sviluppa allo stato di gaz, mentre l'ossigeno si trasporta sul metallo,

lo fa passare allo stato di ruggine o di ossido, e lo rende solubile nell'acido zolforico, per dare origine ad una sostanza salina che dai chimici chiamasi *zolfato di ferro*, e nel commercio anche *copparosa*. Noi indichiamo la formazione di questa sostanza perchè in seguito sentiremo il bisogno di conoscerla.

Abbiamo detto che il gaz idrogeno non s'incontra che di rado in natura: ciò non ostante si dee sospettare che, formando parte delle sostanze vegetali ed animali, possa svilupparsi qualche volta allo stato di gaz, quando queste sostanze si decompongono. Questa circostanza si verifica infatti assai di frequente, ma in questo caso tiene costantemente in soluzione un poco di carbonio, e qualche volta anche un poco di fosforo e di zolfo; poichè questi due corpi s'incontrano sempre in piccole quantità nelle sostanze animali. Nel caso in cui tiene dello zolfo in soluzione, esala un odore fetido di uova putrefatte; e nel caso in cui tiene in soluzione del fosforo, s'infiamma talvolta spontaneamente in contatto dell'aria. Questa celere accensione del gaz idrogeno si osserva specialmente nelle paludi e nei cimiteri, e questo fenomeno ha dato origine per molto tempo a racconti assurdi dettati dalla superstizione e dalla paura.

Il gaz idrogeno è inetto al pari del gaz azoto a sostenere la combustione dei corpi e la respirazione degli animali. Ciò non ostante, siccome si potrebbe trovar difficoltà a concepire come un gaz infiammabile sia incapace di alimentare la combustione, osserveremo che vi è una grande differenza tra l'abbruciare ed il far abbruciare. Il gaz idrogeno può abbruciare come si abbruciano le legne o qualunque altro corpo combustibile, ma non può far abbruciare un altro corpo; ed una fiaccola accesa coll'immergerla in un vaso pieno d'idrogeno, si spegne tosto. Non vi è che il gaz ossigeno che possa far abbruciare i corpi, per cui tutte le volte che vi è combustione, questo gaz vi ha una parte principale e necessaria. Si è in conseguenza di



questa proprietà dell'ossigeno che si è dato il nome generale di *combustione*, all'atto col quale questo gaz si combina cogli altri corpi che, riguardo ad esso, si comportano come combustibili.

I differenti gaz di cui abbiamo parlato, l'ossigeno, l'idrogeno e l'azoto, possono subire delle trasformazioni le più sorprendenti, combinandosi, o tra loro, o colle altre sostanze elementari. Queste combinazioni, nelle quali conservano talvolta la loro forma gasosa, trovansi del pari qualche volta allo stato liquido; ma in tutti i casi, il composto che è stato prodotto manifesta costantemente delle proprietà che gli sono particolari, e che non l'abbandonano giammai sino a che non entra in nuove combinazioni: Si è per tal modo che la combinazione dell'ossigeno e dell'idrogeno produce l'acqua: quella dell'azoto e dell'ossigeno dei composti, di cui diversi sono molti acidi, e tra questi gli acidi *nitroso* e *nitrico*; e quella dell'idrogeno e dell'azoto un composto che chiamasi *ammoniaca*, che ha un sapore acre e caustico come le sostanze che si chiamano *alcali*; e che al par di esse neutralizza in tutti i casi l'azione degli acidi. Questi stessi gaz, unendosi con altri corpi isolatamente o in complesso, hanno pur anche la proprietà di acquistare la forma solida; e le loro combinazioni sono sì variate, che essi s'incontrano in quasi tutti i composti che esistono in natura. Ma si è specialmente nella natura vivente che fanno le funzioni le più importanti, poichè, combinandosi soltanto col carbonio, possono produrre tutti gli esseri organizzati. In tal modo le sostanze vegetali, qualunque esse siano, non constano che d'ossigeno, d'idrogeno e di carbonio; mentre le sostanze animali non contengono che gli stessi elementi, cui però si è associato l'azoto. Per verità le sostanze organiche di cui parliamo, offrono sempre nell'analizzarle una piccola quantità di altri principj; e si è per tal modo che si trovano diversi sali nei vegetabili; e negli animali dei sali ancora più numerosi, con di

più un poco di zolfo e di fosforo: ma tutti questi principj sono stranieri alla costituzione organica, poichè vi sono delle sostanze vegetali ed animali che non ne contengono alcuna traccia; ed è probabile che si trovino soltanto trasportati negli organi dall'azione vitale, sia come stimolanti, sia per cooperare alla solidità di alcune parti. Del resto la proporzione di questi principj stranieri nei vegetabili è sempre limitatissima; e non vi sono che le parti ossee degli animali che, contenendo molta quantità di fosforo e di calce, sembrano formare un'eccezione alla legge generale della composizione delle sostanze animali.

Nel far qui osservare che le diverse sostanze saline s'incontrano negli esseri organizzati, indipendentemente dai loro principj essenziali, crediamo di dover avvertire il lettore che questa circostanza è degna di tutta la sua attenzione, e che noi avremo spesso occasione di rammentarla, a motivo che essa sarà il punto d'appoggio fondamentale della teorica di questa classe particolare di concimi da noi indicati col nome di *stimolanti*. Il lettore non dimenticherà quindi che, nelle sostanze organiche in generale che constano: le sostanze vegetali d'ossigeno, d'idrogeno e di carbonio, e le sostanze animali degli stessi principj elementari combinati con proporzioni variabili d'azoto, s'incontrano inoltre piccolissime quantità di diversi sali, di cui parleremo nel progresso di quest'opera, quando tratteremo dell'effetto degli stimolanti sui vegetabili. Ora riprenderemo l'attuale nostro soggetto, e indicheremo alcune osservazioni sul carbonio.

Il carbonio è una delle sostanze elementari di cui più importa all'agricoltore di conoscere le proprietà. Noi abbiamo già parlato della sua combinazione acida e gassosa coll'ossigeno; ma ci rimane di studiarlo allo stato d'isolamento, e quando è libero da ogni combinazione. In questo stato il carbonio è sempre solido, insipido, inodoro, sensibilmente insolubile nell'acqua, negli acidi e negli alcali,

di consistenza media, e di un aspetto che varia secondo lo stato di aggregazione delle sue molecole, e secondo la sostanza da cui fu ricavato. Questo corpo singolare che costituisce quasi tutto il carbone di legno, e la sostanza chiamata *antracite*, ha la proprietà di cristallizzarsi quando trovasi sottoposto ad alcune circostanze che noi ignoriamo ancora, ed il prodotto di questa cristallizzazione è il diamante. Quantunque questo fatto ci sembri molto sorprendente, è però stato verificato con tutta l'esattezza, ed è certo che non avvi sostanza che contenga il carbonio in uno stato di tanta purezza quanto il diamante.

Il carbonio impuro, quale viene trovato d'ordinario in natura nel seno della terra, o quale ci viene fornito dalla calcinazione delle sostanze organiche in vasi chiusi, è sempre nerastro, facilmente divisibile ed atto a mantenere vivamente la combustione; vale a dire, a combinarsi coll'ossigeno, sviluppando della luce e del calore, e dando luogo alla formazione del corpo gaseoso che abbiamo chiamato gas acido carbonico. Il carbonio è dunque una sostanza solida che può passare allo stato gaseoso, quando si unisce ad una sostanza gasea, e che manifesta nelle sue nuove combinazioni delle proprietà affatto distinte e separate da quelle che godeva da prima. Quest'ultima circostanza è un fenomeno tale, che è importante di renderselo familiare. Il lettore dee accostumarsi a pensare che due sostanze elementari distinte, vale a dire, le cui proprietà sono invariabili sin tanto che trovansi isolate; manifestano costantemente delle proprietà nuove e particolari quando sono combinate. Queste proprietà sono particolari ed invariabili durante la sua esistenza; ma l'abbandono tosto che si distrugge la combinazione che lo aveva prodotto. Questa verità è feconda, e conduce a conseguenze più estese di quello che si crederebbe a prima vista: avremo senza dubbio occasione di parlarne ancora, ma imposta di metterla

qui in piena luce. La combinazione di due sostanze elementari dà origine adunque ad un corpo che ha un'esistenza e delle facoltà che gli sono proprie. Se le sostanze sono in maggior numero, le facoltà del nuovo corpo sono più estese, ma la sua esistenza diviene più precaria. Finalmente, se queste sostanze sono gas, e questi gas si uniscono ad un principio tale, come il carbonio che possa entrare in combinazioni solide, liquide o gazoze, allora acquistano un carattere d'organizzazione il più completo, e divengono sostanze vegetali od animali. Ora, quando in forza di circostanze che in oggi, per gli esseri di una organizzazione complicata, debbono essere continuamente modificati dall'azione vitale, si è formato un germe, vale a dire un insieme di molecole aggruppate di maniera da subordinare altre molecole simili allo stesso sistema, allora prendono origine delle proprietà particolari a questo nuovo gruppo: esso ha vita, che è una conseguenza della sua organizzazione e delle sue facoltà che si sviluppano o si modificano secondo che il sistema delle molecole che lo compongono ha maggior vigore ed azione; ma in fine questa vita e tutte le sue facoltà svaniscono, quando il sistema nel quale le molecole si erano aggruppate non si mantiene più oltre. Ed ecco in qual modo si compie il fenomeno dell'esistenza per tutti gli esseri della natura, per le sostanze saline, le erborizzazioni, i zoofiti, le piante, gli animali. Ma ritorniamo alle proprietà del carbonio, che ispirano tanto interessamento. Questo corpo non ci sembra per nulla solubile nell'acqua, e ciò non ostante non è dubbio che in natura non s'incontrino molte circostanze capaci di determinare la sua soluzione. Ma non sappiamo nè valutare queste circostanze con precisione, nè riprodurle; e questa è una delle principali cause per le quali siamo incapaci di riprodurre dei composti vegetali. Ciò non ostante non si dee disperare a questo riguardo dei progressi e dei sussidj della Chimica; e la facilità con cui si trasformano

in oggi diversi di questi composti gli uni negli altri, come per esempio, la sostanza legnosa e l'amido in gomma ed in zucchero, ci autorizza a sperare per l'avvenire dei progressi più estesi e più variati. Sino ad ora dunque la difficoltà di ridurre il carbonio in soluzione liquida e di farlo combinare ad una bassa temperatura coi principj dell'acqua, si è l'ostacolo che si oppone particolarmente alla riproduzione delle sostanze organizzate, con una nuova combinazione dei loro elementi. Questo ostacolo verrà forse tolto in seguito, almeno in parte; ma si può concepire quanto esso paralizzi i più grandi sforzi, quando si pensi che non si è potuto sino ad ora combinare il carbonio col gaz, principj dell'acqua, che col sussidio di una temperatura elevatissima, e che a questo grado di calore le sostanze che si vorrebbero produrre non possono esistere. Ma checchè ne sia dei lavori che restano a farsi, per completare il soggetto di cui parliamo, lo studio delle proprietà di già note del carbonio non è di minore importanza, e si conoscerà sempre più questa verità quando discenderemo ad applicazioni importanti, di cui sarebbe immaturo il parlarne attualmente.

Le cognizioni che abbiamo indicate, relativamente alla composizione dell'atmosfera ed alle proprietà dell'ossigeno, dell'azoto, dell'idrogeno e del carbonio, avranno fatto, senza dubbio, perder di vista al lettore, il soggetto primitivo che noi ci eravamo proposti di trattare in questo capitolo, cioè la valutazione dell'azione del terreno per riguardo ai vegetabili. Ora riprenderemo l'esame del nostro soggetto, e le cognizioni chimiche che abbiamo esposte ci permetteranno di procedere avanti con un successo, una facilità ed un metodo superiore all'aspettazione.

Siccome noi conosciamo i principj elementari che entrano nella composizione dei vegetabili, che questi principj possono essere forniti contemporaneamente dall'aria e dall'acqua, e sappiamo che le sostanze vegetabili esposte ad una temperatura elevata, all'aria libera si dissipano nel-

l'atmosfera, noi ci troviamo per queste sole circostanze indotti a ritenere che le sostanze terree, che sono affatto inalterabili coll'azione del fuoco, non possono entrare come composti indispensabili nelle sostanze dei vegetabili. Questa presunzione, di cui nulla può sconcertare le basi, acquisterà in seguito tutti i caratteri della certezza; ma essa basta ora per far presentire la natura dell'influenza del terreno nell'atto della vegetazione. Infatti, essendo le sostanze vegetali composte di elementi particolari, che diversificano essenzialmente per la loro natura da quelli del terreno, è evidente che, siccome questi ultimi elementi non entrano come componenti nei vegetabili, così non possono agire che per la loro attitudine di modificare le circostanze che accompagnano la vegetazione.

I terreni sono il ricettacolo, la difesa ed il sostegno delle radici. Queste proposizioni possono essere considerate in questo momento come incontrastabili, tanto più che a tutt'è noto che le piante non prosperano quando non trovino un terreno che le sostenga. È vero che alcuni vegetabili parassiti, come, per esempio, l'edera, si nutrono del sugo di altri vegetabili; ma queste eccezioni non infirmano punto tale principio, ed i terreni non sono per ciò meno evidentemente il ricettacolo, la difesa ed il sostegno delle radici. Quando avremo acquistato alcune cognizioni dei fenomeni della vegetazione, queste espressioni risveglieranno, senza dubbio, delle idee più estese delle indicate, le quali non sono però insufficienti pel momento.

Il terreno mantiene alla radice delle piante l'umidità richiesta dalla loro costituzione. Questa proposizione non può mancare di sembrar vera, se si consideri che i vegetabili periscono tosto quando vengano trapiantati in un terreno affatto privo di acqua, e che periscono egualmente quando si aumenti oltre misura la quantità d'acqua che loro occorre. Laonde l'acqua è necessaria pei vegetabili, e quantunque noi non conosciamo ancora in qual modo questo

liquido si comporti a loro riguardo, possiamo però assicurare che, all'oggetto che un terreno sia per essi conveniente, debbono ritrovarvi tutta l'acqua di cui hanno bisogno. I terreni però non forniscono alle piante soltanto l'umidità richiesta dalla loro costituzione; ma le garantiscono ben anche dall'azione di un calor troppo forte o di un freddo troppo rigido, e non si può dubitarne quando si veda la felice influenza esercitata sui vegetabili da un terreno bene esposto, e che riunisca ad una dolce temperatura una sufficiente umidità. Si debbono dunque riguardare come generalmente vantaggiosi in agricoltura i diversi terreni che si riscaldano con facilità, e che, dopo di avere assorbito un calor dolce, hanno anche la proprietà di conservarlo; e se alcuno degli elementi del terreno in particolare gode più degli altri di queste proprietà, è presumibile che in moltissime circostanze la sua presenza non possa che produrre dei buoni effetti.

Questa indicazione dell'influenza del terreno sulla vegetazione non fa nascere nel lettore tante idee come se avesse fatto uno studio particolare della vegetazione stessa; ma essa basta per fargli ammettere fin d'ora, siccome incontrastabile, che un terreno, considerato come composto solo di elementi incerti, non si comporta che come il ricettacolo, l'appoggio ed il sostegno delle radici, ed il serbatoio di una umidità sufficiente e di un dolce calore. Queste conclusioni, che si collegano colle materie le più importanti del nostro trattato, e che noi avremo spesso occasione di rammentare, sono destinate a servirci di base quando tratteremo dei mezzi di migliorare i terreni; ma prima di darvi una destinazione tanto importante, le renderemo ancora più evidenti col dimostrare che possono dedursi egualmente dalla cognizione dei fenomeni della vegetazione.

## CAPITOLO IV.

*Della vegetazione.*

La vegetazione ci offre dei fenomeni che non vennero sino ad ora spiegati; ma i principali, quelli specialmente relativi all'assorbimento dei fluidi gassosi o liquidi che servono di nutrimento al vegetabile, sono stati spiegati chiaramente, e sono appunto quelli che presentano le applicazioni le più utili all'agricoltura. Lo studio di questi fenomeni interessanti è indispensabile per chiunque aspiri a ben intendere le materie che ci proponiamo di trattare: ma prima di esporre in qual modo la pianta, provveduta di tutti i suoi organi, assorba, elabori e si assimili gli elementi richiesti dalla sua costituzione, entreremo in alcune particolarità preliminari sulla struttura degli organi dei vegetabili.

Si osservano in generale nei vegetabili quattro sistemi di organi, che sono: le *radici*, il *tronco* ed i *rami*, le *foglie*, ed in fine i *fiore* ed i *semi*. Questi organi ed i loro analoghi si trovano in tutte le piante, e si può considerarli come elementi essenziali della organizzazione vegetale.

Le *radici*, che non sono in qualche maniera che prolungamenti del tronco e dei rami, hanno per iscopo di sostenere il vegetabile, e di estrarre dal seno della terra l'umidità che dee far parte del suo nutrimento. Si suddividono in una infinità di piccoli tubi slegati, nei quali ha luogo l'assorbimento dell'umidità; ma non diremo che col tratto successivo in qual modo la massa liquida assorbita giunga sino alle foglie.

Le *radici*, il *tronco* ed i *rami*, hanno, come abbiamo detto, molta analogia nelle loro parti tanto nell'interno che nell'esterno. Esternamente è una sostanza di particolare struttura che chiamasi *corteccia*, che involupa tutto il ve-



getabile, e nella quale si osservano tre parti distinte: l'*epidermide*; il *parenchima*, e gli *strati corticali*. L'*epidermide* è una pellicola sottile e lucente, che sembra destinata a proteggere il parenchima nella fresca età del vegetabile, contro l'impressione troppo viva dell'aria. Nei vegetabili grandi questa pellicola si rompe e si distrugge, e si vede da ciò che, pei vegetabili di questa specie, le sue funzioni non sono importanti per molto tempo; ma nei vegetabili di corta durata, e nelle fistolose in ispezie, l'*epidermide* non cessa giammai di essere un organo essenziale. Si è desso in fatti che, col suo tessuto serrata e vetrose, li protegge dal contatto di tutti i corpi che potrebbero nuocer loro, e si è dessa anetra che, formando un involuppo resistente attorno al loro stelo, vi dà una solidità sufficiente per poter conservare una posizione verticale.

Il *parenchima* è quella parte della corteccia immediatamente ricoperta dall'*epidermide*. È una sostanza molle, spongosa, e riempita di cellule esagone, dove circola un fluido abbondante più o meno verdastro. Al di sotto di esso trovansi gli *strati corticali*, il cui numero aumenta coll'età del vegetabile. Questi constano di tuniche composte di fibre intralciate, trasversali e longitudinali. Le trasversali sono membranose, ma le longitudinali constano sempre di tubi.

Le funzioni della corteccia sono di molta importanza nella vita vegetale. Egli è certo che il succhio che vi circola ha un movimento discendente; ma non bisogna credere che questo succhio discenda per intiero. Sonvi delle comunicazioni laterali tra la corteccia e gli strati del legno tenero che trovansi al di sotto, e si è col sussidio di queste comunicazioni che si fanno le combinazioni proprie per aumentare la sostanza del vegetabile. Del resto noi ci fermeremo di più su questo soggetto quando avremo terminata la descrizione degli organi.

Le radici, il tronco ed i rami, presentano al di sotto della corteccia tre parti distinte; l'*alburno*, o il *legno del*

*succhio*, il cuore del legno od il legno morto, e il midollo. Di queste tre parti la sola essenziale per l'esistenza del vegetabile è l'*alburno*. Si è in esso in fatti che, congiuntamente colla corteccia, si effettuano tutti i fenomeni che costituiscono la vita vegetale. I tubi innumerevoli di cui è formata questa parte sono di vario aspetto, e fanno diverse funzioni. Alcuni sono ripieni di un sugo poco sapido, e sembrano destinati ad innalzare sino alle foglie i fluidi estratti dal terreno: altri sono ripieni di un sugo più elaborato, e sembrano ritenere in serbo questo sugo per altre occorrenze; ed altri in fine servono forse a modificare questi diversi sughi gli uni per gli altri, ed a separare da quelli che sono compiutamente elaborati l'eccesso di umidità, la cui privazione dee convertirli in legno perfetto.

Il legno morto costituisce una parte considerabilissima della sostanza di tutti i grandi vegetabili; ma non s'incontra che nel tronco, nelle radici e nei rami grossi. Si forma a spese della sostanza dell'*alburno*, le cui parti le più interne, ristrette e compresse verso il centro dagli strati esterni che si formano tutti gli anni, finiscono coll'ostruirsi quasi per intero, e col non formare altro che una massa densa e compatta che non ha che poca parte nell'esistenza del vegetabile.

Al centro del legno morto trovasi il midollo che occupa molto spazio nell'età fresca del vegetabile, ma che, soffrendo una gradata compressione, finisce col non lasciare più traccia alcuna sensibile nel tronco dei grandi alberi. La distruzione totale di questa parte, come anche di quella del legno morto, sembra che non arrechi pregiudizio al vegetabile, e si può ritenere che le dette parti non siano sempre necessarie alla sua sussistenza. Non è che nella fresca età, prima che si formi il legno morto, che sembra importante il midollo, tenendo probabilmente in serbo una certa quantità di sughi nutritivi. In seguito, quando si è già formato del legno morto, e le funzioni della cor-

teccia e dell'alburno hanno luogo da molto tempo, il midollo segue la sorte del legno morto, e la corteccia e l'alburno bastano per mantenere la vita del vegetabile.

La corteccia e l'alburno possono dunque essere considerati a giusto titolo come i soli organi essenziali del vegetabile, e questa è una verità che parrà più evidente quando avremo studiato le funzioni delle foglie; poichè le foglie non hanno un'azione importante nel vegetabile se non perchè mettono in contatto in moltissimi punti l'alburno e la corteccia. La loro parte fibrosa è una continuazione dell'alburno, che si suddivide in ramoscelli di somma sottigliezza, e che versa, coll'intermezzo di questi ramoscelli, i sughi nutritivi nelle cellule di cui le loro parti verdi sono composte; cellule che hanno la maggior rassomiglianza con quelle della corteccia, ma che però sono di un tessuto più sottile, più slegato, e più proprio ad esporre il sugo a tutte le influenze dell'aria, della luce e del calore. Del resto, perchè l'azione di questi fluidi non sia troppo viva, la parte superiore delle foglie è ricoperta di un involuppo liscio e compatto, che ha molta rassomiglianza coll'epidermide, e che non permette all'umidità di esalare che per i tubi destinati a questo scopo. Questi tubi mettono capo alla parte inferiore che ha una superficie sparsa di punte e di moltissime cavità, e si è per essi probabilmente che ha luogo l'esalazione di cui parliamo, e l'assorbimento dei principj atmosferici.

Gli organi che abbiamo descritti bastano per alimentare la vita vegetale una volta che abbia avuto principio; ma la riproduzione degli individui rende quasi sempre necessario un nuovo organo composto di parti di singolare importanza. I fiori che sono gli organi della riproduzione, vengono sostenuti da una parte verde chiamata *calice*, che fornisce il nutrimento alle foglie *floreali* colorate che chiamansi *petali*, e il cui complesso chiamasi *corolla*. Si chiama *corolla monopetala* quella le cui foglie o petali sono unite

insieme in modo da non formare che un solo pezzo, e *corolla polipetala* quella le cui foglie sono distinte e separate. Al centro della corolla trovansi le parti sessuali della pianta, composte di organi maschi e femmine. Gli *stami*, che sono gli organi maschi, hanno la forma di un sottile filo detto *filamento*, che porta una piccola testa che chiamasi *antera*, da cui cade la polvere fecondante chiamata *polline*. Essi circondano l'organo femmina o *pistillo*, la cui parte superiore chiamasi *stigma*, la media *stilo* e l'inferiore *ovario*. Questa forma una piccola protuberanza che diviene il ricettacolo de' semi.

Nei vegetabili di organizzazione molto complicata, in quelli specialmente che non hanno la facoltà di riprodursi colle loro parti legnose, gli organi sessuali sono d'ordinario molto sviluppati. Lo sono meno nella maggior parte dei vegetabili i cui prodotti sono poco variati, e qualche volta in fine sono affatto impercettibili in molti di essi. Questi organi stabiliscono una rassomiglianza notevole tra tutti gli esseri dotati di vita, e quantunque gli individui di più specie tra questi esseri abbiano la facoltà di riprodursi colle loro parti, mentre altri possono essere prodotti spontaneamente, non è per ciò meno vero che si è in questi soli organi che s'incontrano d'ordinario le circostanze necessarie pel ravvicinamento dei materiali destinati a formare un germe.

Noi termineremo la descrizione delle parti delle piante col far conoscere il *germe*, altrimenti chiamato *semente* o *frutto*. Ritourneremo indi a riprendere il nostro soggetto, e procureremo d'indicare le funzioni e la dipendenza di queste diverse parti. Il germe è sempre involuppato in un tegumento di consistenza e di qualità diversa, e adattato a proteggere la sua delicata organizzazione. Contiene tre parti essenziali destinate a funzioni diverse: la *radichetta*, che è un piccolo cono ricurvo il cui sviluppamento dee dar origine alle radici: la *caulicula*, o la *piumetta*, che è un piccolo

punto bianco aderente alla radichetta, da cui dee nascere il tronco ed i rami; ed i *cotiledoni*, che sono lobi carnosì, che sostengono la piumetta, e che constano di filamenti e di vasi che vanno a terminare nella radichetta. Il numero di questi cotiledoni varia da uno sino a sei; e questa circostanza ha fatto dividere in *monocotiledoni*, in *dicotiledoni*, in *policotiledoni*, le piante che ne hanno uno, due o più.

Dopo di queste particolarità sui principali organi delle piante, ci faremo a studiare i fenomeni che si succedono quando il germe si sviluppa; noi ricercheremo in seguito come si effettui la circolazione dei fluidi nel vegetabile, quando ha preso un sufficiente incremento, e che i suoi organi hanno incominciato le loro funzioni.

Non avvi chi ignori che, garantendo con diligenza i semi dall'umidità, si possono conservare per un numero d'anni indefinito senza che germoglino; e si sa anche che esse non germogliano mai quando la temperatura dell'ambiente, in cui trovansi, sia vicina al punto del gelo. Queste circostanze bastano per farci conoscere che il concorso di una umidità conveniente e di un certo grado di calore è necessaria perchè la germinazione possa aver luogo; ma questi agenti, il calore e l'umidità, sarebbero incapaci di provocare la germinazione senza la presenza di una certa quantità di ossigeno libero: donde se si esponessero dei semi in una atmosfera artificiale, sufficientemente calda ed umida, ma che non contenesse ossigeno, questi semi si gonfierebbero e muffirebbero, ma non si vedrebbe apparire alcun germe. Questa verità constatata da esperimenti tanto rigorosi quanto moltiplicati, sembrerebbe dover essere infirmata a primo aspetto da una osservazione che molti hanno potuto fare, la quale si è che i semi di diverse specie di grani germinano nell'acqua. Questa osservazione; prima di essere stata sottoposta a qualche esame, sembra in fatti che debba distruggere il principio che non possa esservi germinazione senza ossigeno; ma l'esame ci lascia

ben tosto scórgere che vi è sempre una certa quantità di aria disciolta nell'acqua, e che si è all'ossigeno di quest'aria che si dee attribuire la germinazione. Laonde i semi, di qualunque specie siano, cessano di germogliare nell'acqua, quando questo liquido sia stato spogliato coll'ebollizione dell'aria che conteneva.

I semi non possono germogliare senza il concorso dell'ossigeno, dell'umidità e del calore. Ecco vi dei fatti che non possono esser posti in dubbio, e le cui conseguenze interessano assai l'agricoltore. Non si dee giammai spargere i semi in un terreno arido dove i germi non troverebbero l'umidità necessaria: non si dee nemmeno spargerli in un terreno agghiacciato, poiché a questa temperatura i liquidi non hanno più corso; ed in fine non deesi affidarli ad un terreno troppo grasso, perchè, formando uno strato impenetrabile attorno ad essi, le difenderebbe dall'azione dell'aria. Queste conclusioni sono d'accordo colle pratiche giornalieri degli agricoltori. Essi non seminano mai nel cuore dell'estate, epoca nella quale è a temersi che i germi patiscano difetto d'acqua; nè durante i geli, ma bensì nelle stagioni la cui temperatura è dolce ed umida: finalmente essi conoscono tutto ciò che debbono temere dalle terre compatte, e vi depongono le sementi non già quando il terreno troppo bagnato minaccia di involupparle di un denso strato, e di privarle dal contatto dell'aria, ma quando, reso mobile con lavori stipetati, è accessibile ai principj atmosferici, e non conserva che una umidità sufficiente.

La presenza dell'ossigeno essendo indispensabile allo sviluppamento dei germi, è naturale di credere che si potrebbe accelerare la germinazione, se si ponessero le sementi in contatto con una più grande quantità di gaz di quello che incontrano nell'atmosfera; poiché, essendo certo che l'ossigeno esercita sulla germinazione un'azione qualunque, diviene probabile che una quantità più considerevole di questo gaz debba esercitare un'azione più viva.

Questo è ciò che ha luogo in fatti quando si fa immergere il seme per qualche tempo in un'acqua ossigenata, ed anche quando la si inaffia soltanto con questo liquido; e questo è ciò che accade generalmente quando si sostituisce all'acqua ossigenata alcuni acidi o qualunque altra sostanza capace di rendere l'ossigeno predominante nel seme, sia col cedergli un poco di questo gaz, sia col levarvi una certa porzione di idrogeno.

Il lettore non concepirà forse a prima giunta in qual modo una sostanza possa contribuire a far predominare l'ossigeno nel seme, coll'impossessarsi di una certa parte del suo idrogeno: ma questa difficoltà scomparirà se vorrà considerare che i semi sono composti d'ossigeno, d'idrogeno e di carbonio; e che, relativamente al predominio dell'ossigeno, il risultamento è lo stesso, sia che vi si aggiunga una certa quantità di questo ultimo gaz, sia che vi si levi una parte corrispondente dell'idrogeno.

La facilità colla quale si è potuto osservare essere possibile di sollecitare la germinazione, ha fatto tentare di introdurre nella pratica l'uso di qualche sostanza atta a produrre questo effetto al maggior grado. Si credeva in fatti che uno sviluppamento più rapido del vegetabile nella sua prima età, dovesse essere seguito da buoni risultamenti, poichè con ciò lo si sottrae almeno in parte all'influenza di una stagione incostante, alla voracità di moltissimi insetti, ed a tutti i pericoli da cui trovasi il vegetabile allora minacciato. Ma l'esperienza non ha confermato queste supposizioni tanto speciose, e venne riconosciuto che uno sviluppamento degli organi troppo rapido, nelle giovani piante, è susseguito ben tosto da un languore generale, poichè il sugo fornito dai cotiledoni si trova esaurito prima che la relazione tra le radici e la terra trovisi bene stabilita.

Nel far menzione del sugo dei cotiledoni, come proprio

a servire di nutrimento alla giovane pianta, noi facciamo conoscere un fenomeno che è degno della nostra attenzione; ma per comprendere in qual modo questo fenomeno possa aver luogo, è necessario di studiare i cangiamenti prodotti nel germe per la combinazione di un poco d'ossigeno, e per l'influenza della umidità e del calore.

La piumetta e la radichetta, che sono gli embrioni delle radici e del tronco della giovane pianta, sono una parte, per così dire, invisibile del seme, mentre i cotiledoni compongono quasi tutta la sua sostanza, e vi danno la forma e le qualità di ogni specie. Questi cotiledoni hanno generalmente un sapore che varia come la natura del vegetabile; ma se vi si incontra dell'amido, della mucilaggine, dell'olio, è da notarsi d'altra parte che non vi si trova mai zucchero od acido quando non siano per anche alterati. In ogni caso, quasi tutta la loro sostanza è amilacea: ora, siccome la chimica ci insegna che tra l'amido e lo zucchero la sola differenza che può stabilirsi consiste in una proporzione di carbonio un poco maggiore di quella che si incontra nell'amido; e siccome si osserva in oltre che, durante la germinazione, i cotiledoni contengono una sostanza zuccherina formatasi di recente, ne segue che questa scomparsa di un poco di carbonio avendo avuto luogo in circostanze in cui la presenza dell'ossigeno era necessaria, ci troviamo indotti a credere che l'ossigeno ed il carbonio siansi combinati; questa presunzione diviene certezza quando si raccolgono i prodotti formati. In fatti, facendo germinare i semi in un vaso chiuso purgato dall'acido carbonico coll'acqua di calce, trovasi, dopo seguita la germinazione in questo vaso, una quantità di gaz carbonico proporzionale alla quantità di gaz ossigeno che la germinazione ha consumato. Il che prova che, in questo interessante fenomeno, il solo effetto del gas ossigeno è di togliere una piccola quantità di carbonio all'amido, e di produrre un poco di sostanza zuccherina.



Ecco in qual maniera si può spiegare questo fenomeno, ed indicare l'azione dell'ossigeno sul carbonio del germe. L'umidità, la cui presenza è indispensabile, agendo insieme col calore, dilata tutte le parti del seme, si aprono i tegumenti, e la rende più molle e più atta a ricevere l'azione del principio che ne dee modificare la natura. Ma questo non è il solo effetto dell'umidità: essa si carica anche di piccola quantità di ossigeno in soluzione, e lo presenta in tal modo al seme allo stato liquido, mettendolo nelle circostanze le più favorevoli perchè possa disciogliere una piccola quantità di carbonio. I fisici credono, e noi convenimmo altre volte in tale opinione, che l'azione del gaz ossigeno si eserciti al principio sulla sostanza amilacea dei cotiledoni, e che il fluido zuccherino, che allora si forma umettando i filamenti slegati che comunicano coll'embrione, lo dispongano ad incominciare le sue funzioni vitali e ad estrarre dai cotiledoni i sughi nutritivi. Ora in vece crediamo, ed alcune ulteriori considerazioni danno un carattere d'evidenza alla nostra opinione, che si è sulla piumetta che l'azione dell'ossigeno si esercita al principio; e che non è che dopo di avere determinata la dissoluzione dei principj contenuti nelle cellule e nei tubi di questa parte, che dà origine ad un seguito di combinazioni che di mano in mano mettono in movimento la sostanza dei cotiledoni e si estende su tutto il germe. Questo è tanto vero che in un seme, cui siasi levata la piumetta, non si forma alcuna sostanza zuccherina, quantunque la si ponga nelle circostanze le più opportune per determinare la germinazione. Ma questa ragione non è la sola che milita in favore della nostra opinione, e se ne giudicherà quando avremo terminato di esporre i fenomeni della vegetazione.

Lo studio della influenza esercitata dai principj atmosferici sui vegetabili, ci pare dover trovar posto immediatamente dopo l'esposizione dei fenomeni determinati nei semi dall'azione concorrente dell'ossigeno, dell'umidità

e del calore. Questo studio ha eccitato la curiosità dei fisici i più distinti, e dalle loro esperienze ingegnose e moltiplicate si ricavarono delle cognizioni le meglio stabilite.

Era naturale di presumere che il gaz ossigeno, necessario allo sviluppamento del germe, dovesse egualmente essere di qualche necessità pel mantenimento della vita delle piante. In conseguenza si sono introdotte successivamente diverse piante cariche delle loro foglie in atmosfere artificiali composte di gaz carbonico, di gaz idrogeno o di gaz azoto, presi insieme o separatamente, e si è veduto che in ciascuna di queste atmosfere la vita vegetale, dopo di aver languito per qualche tempo, spegnevasi in ultimo intieramente. Se ne introdussero anche in una atmosfera di gaz ossigeno, e si trovò che in un luogo oscuro, o durante la notte, questo gaz toglieva alle piante un poco di carbonio, le quali se lo pigliavano ancora sotto l'influenza dei raggi solari. Si riconobbe quindi che le piante convertivano il gaz ossigeno in gaz carbonico durante la notte, e che durante il giorno al contrario, decomponevano il gaz carbonico abbandonando del gaz ossigeno; ma siccome si osservò che in un'atmosfera di gaz ossigeno queste produzioni o decomposizioni successive di gaz carbonico stancavano le piante, che esse perivano presto specialmente quando si sottraeva questo gaz coll'acqua di calce a misura che andava formandosi, si conchiuse che ciò che le faceva perire era il predominio degli altri loro principj divenuti troppo forti, a misura che la quantità del loro carbonio diminuiva.

In fatti, sostituendo un miscuglio di gaz ossigeno e di gaz azoto al gaz ossigeno in esperienze simili, si vide che le piante soffrivano molto meno; e questo doveva essere perchè si formava minor quantità di gaz carbonico nell'oscurità, e le piante, a cui detrimento questo gaz si formava, spassavansi meno.

Queste esperienze ne suggerirono tosto delle nuove non

meno importanti. Si pensò che, siccome il carbonio era uno dei principali elementi delle piante, le quali potevamo togliere questo elemento al gaz carbonico, sotto l'influenza dei raggi solari, così era probabile che prendessero il loro aumento in questa maniera, e che consolidassero maggior quantità di carbonio durante il giorno di quella che l'ossigeno potesse togliervi durante la notte. A questo effetto si sono presi ancora dei vegetabili provveduti delle loro foglie (poichè si è per le foglie e per le parti verdi che si eseguiscono questi assorbimenti ed esalazioni), e si sono posti in una atmosfera d'aria comune, cui si aggiunse soltanto una maggior proporzione di gaz carbonico. Questa atmosfera sembrò convenientissima per le piante: esse vi hanno vegetato vigorosamente durante più giorni, e a capo di essi si riconobbe, coll'analisi della massa d'aria, che essa conteneva assai minor quantità di gaz carbonico di quella statavi introdotta: che l'ossigeno aveva preso il posto di questo gaz; e che il carbonio assorbito dai vegetabili aveva aumentato la loro sostanza.

Queste esperienze degli scienziati forniscono delle applicazioni utilissime pei lavori dell'agricoltura. Si è riconosciuto che la vegetazione è più attiva in un'atmosfera contenente un terzo, un ventesimo ed anche un dodicesimo di gaz carbonico, che nell'aria comune la quale non ne contiene nemmeno un centesimo; ma si è anche veduto che se la proporzione del gaz carbonico era portata al quarto od anche all'ottavo, le piante deperivano tosto, e specialmente nella oscurità, o quando la luce diretta del sole non le colpiva punto; e da ciò è stato facile di conchiudere che uno dei grandi oggetti che l'agricoltore dee aver di mira si è di porre i vegetabili in tali circostanze che possano godere dell'influenza dei raggi solari, e incontrare una maggior quantità di gaz carbonico che nell'atmosfera.

La campagna aperta, e lontano dall'ombra prodotta dai grandi alberi, le piante si trovano sufficientemente esposte

all'influenza dei raggi solari; ma la coltivazione soltanto può loro procurare maggior quantità di gaz carbonico di quella contenuta nell'aria, e ciò col mezzo degli avanzi organici che, decomponendosi lentamente presso delle loro radici, lasciano esalare una grande quantità di questo gaz acido, di cui una parte viene assorbita e decomposta dalle foglie prima che si dissipi nell'aria; mentre il restante disciolto nell'acqua al momento della sua formazione, viene trasportato nel sugo con questo liquido, e vi subisce le diverse trasformazioni necessarie per l'incremento delle piante medesime.

Abbiamo detto che il gaz carbonico disciolto nell'acqua veniva assorbito dalle radici delle piante, e produceva il loro incremento. Alcune esperienze hanno stabilito questa verità, e fu verificato che questi organi, al pari delle foglie, richiedono la presenza del gaz ossigeno; che non evvi che questo gaz il quale possa mantenere a lungo le loro funzioni, ma che questo stesso gaz da solo diviene in fine nocivo, e che bisogna, perchè produca un effetto opposto, che si trovi mescolato coll'azoto come nell'aria; e che in oltre contenga una certa quantità di gaz carbonico.

Queste osservazioni sono suscettive di una applicazione diretta nell'agricoltura. Si rende quindi sciolto il terreno col lavoro, e coi miscugli che possono produrre questo effetto, affinchè le radici possano stendersi ed incontrarvi i principj atmosferici reclamati dalla loro costituzione; vi si introducono i rimasugli organici che non solo sviluppano durante la loro decomposizione del gaz carbonico, ma concorrono nello stesso tempo a rendere soffice il terreno, ed a mantenere attorno alle radici il calore e l'umidità. Queste ragioni ci spiegano il perchè il terreno compatto è sterile, e il perchè le piante che vegetano nel fango o nel concime, o che penetrano nei condotti d'acqua, dove non trovano sufficiente quantità di gaz ossigeno, hanno delle

radici che si dividono in sottili filamenti per ricercare questo gaz.

I fatti preaccennati, che bastano per far comprendere quale sia l'influenza esercitata dai principj atmosferici sui vegetabili, ci forniranno le più utili considerazioni quando esporremo le pratiche relative ai miglioramenti ed all'applicazione dei concimi. Per ora essi aumentano le idee che ci eravamo di già formate, relativamente alle funzioni del terreno per riguardo ai vegetabili; ed aggiungono forza alle conclusioni che alcune considerazioni di diversa natura ci avevano di già fatto ammettere come incontrastabili: cioè, che il terreno considerato come composto di elementi inerti, non si comporta per riguardo ai vegetabili che come il ricettacolo, la difesa ed il sostegno delle radici, ed il serbatojo permeabile di una umidità sufficiente e di un calor dolce. Dopo di queste particolarità il lettore potrà darsi con frutto allo studio della natura del terreno, e dei fenomeni che spiegano l'uso dei miglioramenti: ma questo studio non potendo essere che più vantaggioso quando avremo esteso le nostre ricerche sulla circolazione dei fluidi nel vegetabile, indicheremo ora quale è la dipendenza mutua dei diversi organi, e come concorrano a mantenere la vita dei vegetabili.

Quando la giovine pianticella alimentata dai fluidi nutritivi dei cotiledoni, ha incominciato a sviluppare le sue prime foglie ed a stabilirsi nel terreno, i tubi e le cellule diffuse nel suo corpo si riempiono di un fluido di un'altra natura innalzato dalle radici, e che, giungendo sino alle foglie per effetto dell'azione vitale, vi si modifica per l'influenza dell'aria, si trasforma in un sugo sapido, e diviene opportuno per l'incremento della sostanza del vegetabile. Ora ecco in qual modo tali modificazioni possono aver luogo: supponiamo primieramente che il fluido innalzato dalle radici giunga alle foglie tal quale venne fornito dal terreno, vale a dire che non consti ancora che di acqua; la com-

binazione di una piccola quantità di carbonio ceduto dall'aria non tarderà a modificarne le proprietà: una parte si convertirà in mucillagine o in qualche altro principio analogo, ed il liquido acquisterà allora i caratteri di un sugo vegetale, e potrà contribuire efficacemente ad aumentare la sostanza della pianta. A questo effetto obbedirà a nuove combinazioni, e sollecitato di mano in mano, passerà dal parenchima della foglia nei vasi della corteccia. Ivi, esposto di nuovo all'azione dell'aria nelle cellule parenchimatose di quest'organo, il detto liquido acquisterà delle nuove proprietà, che dovrà ai principj variati formati da nuove combinazioni di carbonio; ma quando questi principj saranno sufficientemente elaborati, la sua destinazione lo chiamerà verso l'alburno, e coll'incontrarsi col sugo ascendente determinerà la formazione di diversi prodotti, gli uni solidi, propri ad aumentare immediatamente la massa legnosa, e gli altri liquidi che saranno innalzati di nuovo sino nelle foglie, e che riceveranno in una seconda circolazione le qualità che la reazione dei fluidi atmosferici soltanto può loro comunicare.

Nella supposizione da cui siamo partiti, abbiamo considerato il *sugo* o *succhio* giunto nelle foglie come composto di acqua pura: ma si crede che questa circostanza non si verifichi mai, e che il fluido ascendente si carichi continuamente di alcuni principj depositi in conseguenza delle combinazioni precedenti nel sistema vascolare del vegetabile. Del resto, una simile supposizione non infirma punto le osservazioni che abbiamo fatte; e dee sempre parere accertato che si è nelle foglie che il fluido sugoso, qualunque sia, acquista le proprietà caratteristiche che lo distinguono nei diversi vegetabili. Ciò non ostante se le considerazioni precedenti non bastassero per istabilire questa verità, una semplice osservazione sul seguente fatto, che tutti i lettori conoscono di già, finirebbe di dissipare tutti i dubbj. Quando col mezzo dell'operazione che si chiama *innesto* si è

posto un ramo novello di un vegetabile nelle circostanze in cui può nutrirsi col sugo di un tronco straniero, si sa che i prodotti di questo giovane ramo non cangiano di natura, e che i suoi frutti continuano ad essere eguali a quelli dell'albero dal quale fu tolto. Ora in qual modo si spiegherebbe tale fenomeno se non fosse vero, come abbiamo già asserito, che si è nelle foglie che il fluido sugoso si elabora, e che si è in esse che acquista le proprietà che appartengono a ciascun vegetabile in particolare? In fatti, nelle circostanze di cui parliamo, lo stesso sugo, che sino allora era stato impiegato nella formazione di certi prodotti, si trova tosto trasformato in un prodotto affatto diverso, e ciò per essere stato semplicemente elaborato nelle foglie diversamente conformate, e per essere stato esposto sotto la loro influenza all'azione dell'aria, della luce e del calore.

Un'altra osservazione sopra una pratica dei giardinieri ci servirà a dimostrare l'esistenza di un altro fatto, che noi abbiamo di già considerato siccome verificato, ma senza dimostrarlo: noi vogliamo parlare della discesa del sugo lungo la corteccia dopo la sua elaborazione nelle foglie o nelle parti dove può egualmente modificarsi, come nei fiori o nei frutti. In fatti se, dopo di essere stato elaborato da questi organi, il sugo non discendesse lungo la corteccia, e se al contrario la corteccia e l'alburno cooperassero simultaneamente alla sua ascensione, ne seguirebbe che una legatura fatta alla corteccia dovrebbe diminuire la quantità dei sughi innalzati, e conseguentemente che il frutto al di sotto del quale fosse fatta non dovrebbe prosperare. Ora è stato riconosciuto da lungo tempo, per esperienza, che ha luogo il contrario; e i giardinieri che vogliono far ingrossare un frutto, legano strettamente il ramo che lo sostiene, forzando il frutto ad elaborare in questo modo una maggior quantità di sugo di quello che avrebbe fatto, e quindi ad acquistare maggior volume.

Ma questa pratica dei giardinieri non è il solo fatto col

quale si possa provare che il sugo ridiscende lungo la corteccia dei vegetabili; altre esperienze non meno concludenti sono state tentate, e ne faremo conoscere alcune delle più curiose.

Si è adoperato, per un tempo sufficientemente lungo, una leggiera tintura di *robbia* per l'inaffiamento di alcuni alberi, e si è in fine potuto notare che il loro legno si colorava. Ma il colore non invadeva nello stesso tempo la corteccia e l'alburno, come sarebbe accaduto se il sugo fosse stato innalzato congiuntamente da questi due organi: esso si diffondeva al principio nell'alburno, e non è che dopo di averlo colorato per intiero che incominciava a manifestarsi nella corteccia, dove produceva una alterazione che ridiscendeva dalla sommità dell'albero verso le radici; prova evidente che la circolazione del sugo in questo organo ha luogo in una direzione opposta a quella che siegue nell'alburno. Questa conclusione può essere dedotta anche da una osservazione più facile a ripetersi della precedente, e che senza dubbio la maggior parte dei nostri lettori hanno di già fatto. Quando si spoglia un albero di certa quantità della sua corteccia l'azione vitale tende a rinnovare questa parte, e si formà attorno alla piaga un rialzo che tende a stendersi ed a coprirla; ma l'accrescimento notabilissimo in alto, e considerevole anche nei lati, è appena osservabile al basso; e diviene manifesto con ciò che nella corteccia il sugo segue una direzione opposta a quella che esso segue nell'alburno.

Bisogna avvertire, nel fare questa esperienza, di levar via tutti gli strati corticali che si ritrovano al di sotto dell'alburno; poichè ne basterebbe un solo per dare origine ad una corteccia novella che si manifesterebbe insensibilmente su tutta la piaga, senza seguire una direzione parziale. Ma questa circostanza, da cui si dedurrebbero delle conclusioni erronee, non avrebbe luogo se tutti gli strati corticali fossero levati via; poichè in questo caso non vi sarebbe



produzione sensibile di corteccia che si avvanasse dal basso verso l'alto. Sarebbe superfluo il volere indicare altre particolarità sopra una questione di già risolta in tante maniere; e quindi continueremo le nostre ricerche sulla circolazione dei fluidi nel vegetabile, e sulle relazioni che mettono in una mutua dipendenza i suoi diversi organi.

Uno dei fenomeni i più curiosi presentati dai vegetabili, si è senza dubbio quello della circolazione del sugo, della sua ascensione nell'alburno, e della sua discesa nella corteccia. Numerosi sistemi sono stati immaginati per spiegarla, ed almeno per scoprire a quale organo debba essere attribuita l'azione del movimento del sugo: non ve n'è però alcuno che ci sembri abbastanza completo, e quindi esporremo la nostra opinione particolare su questo soggetto, e l'appoggeremo a molte osservazioni in modo che il lettore non isdegnierà forse di ammetterla.

Alcuni fisici hanno preteso che la circolazione dei fluidi nel vegetabile, si eseguisca in virtù di una forza simile a quella che produce la circolazione del sangue negli animali, e che le parti laterali dei vasi de' sughi abbiano una forza analoga alla forza muscolare delle stesse parti presso gli animali. Un tale confronto aveva per verità qualche cosa di seducente, ma le ragioni sulle quali era fondato non reggono all'esame. In fatti, se le lamine raggianti che partono dal centro che si distinguono nel tronco de' grandi vegetabili, ed a cui si è dato il nome di *raggi midollari*, fossero dotate, come si è supposto, di una facoltà di contrazione, risulterebbe dalla contrazione di queste lamine, non già un'impulsione verso l'alto dei fluidi compresi tra di esse, ma bensì un respingimento di questi fluidi verso le radici come verso i rami; e le parti le più importanti, quali sono l'alburno e la corteccia, nelle quali le dette lamine non trovansi più, sfuggirebbero alla loro influenza. In oltre, essendo le variazioni dell'atmosfera e le alternative di caldo e di freddo, di siccità e di umidità, le sole cause di queste

dei vegetabili; che si è la loro azione che provoca l'elevazione del sugo, e che di primavera il movimento di questo fluido non è determinato che dallo sviluppamento delle gemme.

Quando si considera la maniera con cui le foglie si comportano, quando la luce solare le colpisce, e si vede che innalzano costantemente la loro superficie liscia verso il sole, non si può dubitare dell'influenza della luce sulla loro direzione; e siccome tutto il sugo dell'albero va a ricevere una elaborazione particolare nelle sue parti verdi, e si è appunto sul passaggio di questo fluido che si forma l'accrescimento, ne segue che la tendenza delle foglie finisce coll'essere la tendenza del vegetabile stesso. Questo doppio fatto dell'influenza della luce sopra le foglie del vegetabile, e dell'influenza susseguente di queste foglie sull'accrescimento e sulla direzione delle parti legnose, si manifesta nel modo il più sorprendente quando si educano dei vegetabili in una cantina. Le loro foglie, le cui funzioni non possono compiersi che sotto l'influenza della luce, sono sollecitate da una serie di combinazioni non interrotte a dirigersi verso la finestra; le parti tenere e poco rigide che le sostengono, obbediscono insensibilmente alla loro impressione; e l'accrescimento avendo sempre luogo verso le foglie, gli steli del vegetabile si prolungano, e la loro direzione è verticale od obliqua secondo la posizione della finestra medesima.

Nel sistema del sig. Davy, la gravità, agendo forse concorrentemente col calore, è l'unica causa della direzione verticale delle piante; ma questo sistema che non è plausibile in alcun caso, è affatto difettoso in quello ora citato. Come mai si può supporre che la gravità, che è la forza che sollecita verso la terra tutti i corpi pesanti, possa essere la causa della direzione ora verticale ed ora inclinata o ricurva di un vegetabile che si innalza verso la luce? La gravità in questo caso non ha parte alcuna, o piuttosto essa

contraria sempre la pianta che si inclina per ricercare la luce, e, senza la rigidità delle parti solide, e l'influenza preponderante delle foglie sulle parti tenere, la farebbe stendere sul terreno. Il solo caso in cui sembra che si possa attribuire alla gravità qualche influenza sulla direzione verticale dei vegetabili, si è quando la pianta è composta di parti molto simmetriche, le quali, distribuite attorno al tronco, la ritengono in una posizione verticale per la gravità distribuita uniformemente: ma questa forza che chiama al basso tutte le parti, non può produrre nello stesso tempo un effetto contrario, e sollecitare il tronco a spingersi dal basso all'alto. Laonde, lungi dal secondare il vegetabile nella sua direzione, la gravità non può che farvi ostacolo; e, siccome abbiamo detto, lo farebbe cadere affatto quando la sua direzione non fosse più verticale, se non vi si opponessero la rigidità delle parti solide e l'energia colla quale le foglie si innalzano.

Questa energia, colla quale le foglie si portano verso la luce, è sì potente, in confronto della gravità, che se ne può far uso per cangiare la direzione del vegetabile a piacimento, senza che la gravità contrasti in un modo sensibile tale energia vitale sì bene pronunciata. Avendo la radichetta una tendenza a discendere costante quanto quella della piumetta di salire, noi abbiamo fatto un'esperienza decisiva per provare che queste tendenze non sono punto cieche, e che questi organi non prendono direzioni opposte che in causa dell'azione degli elementi la cui influenza è potentissima. Noi abbiamo capovolto un vaso lungo, al cui fondo trovavasi un poco di terra, ed abbiamo sospeso qualche castagna, ed alcuni piselli alla distanza di uno o due pollici di detta terra. Il vaso riceveva la luce dal basso, e vi dominava una temperatura dolce ed umida che provocava la germinazione. I germi si sono in fatti sviluppati tosto; ma la radichetta in luogo di discendere si era innalzata verso l'umidità penetrando anche nella terra,

mentre la piumetta si era allungata discendendo verso la luce, e non fu che dopo di aver raggiunta la luce che si è incurvata, e che il giovane stelo si raddrizzò in posizione verticale. Questo esempio, che col nostro sistema può essere spiegato in tutte le sue parti, ci permette di dedurre delle conseguenze le più estese, relativamente alla circolazione dei fluidi nel vegetabile. Si vede con esso che non sono già forze cieche che presiedono a questa circolazione, ma bensì un'energia vitale, modificata dalle circostanze, e sempre superiore alle forze della materia inorganica. Si vede anche che non può essere la gravità che determina la discesa dei fluidi lungo la corteccia; poichè se i sughi possono discendere pel loro proprio peso, sarebbe assurdo di dire che la stessa causa li faccia salire: si vede in fine che non possono essere che le foglie che colla loro azione provocano i movimenti del sugo nei vasi dell'alburno. Quest'ultima conclusione ha stretta relazione colla divisione seconda del nostro soggetto, e la renderemo più evidente con alcune considerazioni con cui si troverà più immediatamente connessa.

Quando si riflette alle esperienze state fatte su questa materia, non si può a meno di meravigliarsi che esse non abbiano suggerito ai loro autori l'opinione che noi emettiamo, poichè ne sono la dimostrazione la più immediata e la più evidente. Allorchè si prende uno stelo vegetale adorno delle sue foglie, e lo si immerge in un vaso ripieno di un'acqua colorata, si osserva ben tosto, col tagliare lo stelo, che il liquido si è innalzato in esso, e siamo invincibilmente trascinati a concludere che sono le foglie che hanno determinato questo innalzamento; da che si vede che un ramo eguale, privato delle sue foglie, non innalza più sensibilmente lo stesso liquido. Tutte le circostanze sono in fatti le stesse nei due casi: lo stesso vaso, lo stesso liquido, gli stessi organi e le stesse influenze della capillarità, della gravità, delle contrazioni de' raggi midol-

*lari* e del calore. Il fluido aqueo dovrebbe dunque egualmente innalzarsi, e se non lo fa nel caso in cui le foglie mancano, si è perchè senza le foglie non può aver luogo alcuna circolazione di fluidi, e perchè sono esse soltanto che determinano le circostanze che provocano i movimenti del sugo. Quando noi diciamo che non può aver luogo alcuna circolazione di fluidi nel vegetabile senza le foglie, quest'asserzione non debb'esser presa a rigore, poichè i fiori, i frutti e le giovani cortecce possono del pari produrre qualche movimento; ma essendo questi effetti intieramente secondarj, ci è permesso di considerare le foglie come le uniche che agiscano.

È tanto vero che si è all'azione delle foglie e delle parti verdi che si dee attribuire l'ascensione dei fluidi nel vegetabile, che si può verificare la differenza di questa azione quando si sottopone ad una stessa esperienza dei vegetabili le cui foglie non hanno un'eguale organizzazione. In fatti, introducendo diversi rami colle loro foglie entro tubi ripieni di mercurio, si vede che il liquido non si innalza egualmente in tutti i rami, e che la sua ascensione è sempre maggiore quando le foglie sono molli, spongose, porose, che non quando sono lucenti, compatte e rivestite di una specie di vernice sulle due superficie. Questa esperienza serve a dimostrare, come la precedente, che non solo sono le foglie che determinano l'ascensione dei fluidi, poichè questa ascensione non ha luogo senza di esse: ma ancora prova che tutte le foglie non esercitano una stessa azione; e siccome l'azione la più forte è esercitata da quelle le cui cellule sono più numerose, le superficie più moltiplicate, e la massa intiera più spongosa e più propria ad esporre i fluidi all'effetto dell'aria, così se ne può conchiudere non solo che esse innalzano questi fluidi, ma ben anche che l'energia della loro azione è in ragione della loro organizzazione particolare, e della facilità colla quale i fluidi atmosferici possono modificarvi i sughi vegetali. Per tal modo

il pomo, la pera, la pesca, l'uva spina, l'ontano, il sicomoro, le cui foglie sono molli e senza vernice, possono innalzare il mercurio molto più in alto che la rovere, il castagno, il salice ed il frassino, le cui foglie sono più lucide e meno spongose; e questi ultimi alberi hanno il vantaggio sui *sempre verdi* nei quali si può considerare la circolazione come assai più lenta. Sono dunque le foglie o alcuni organi analoghi, come i fiori, i frutti e le parti verdi, che hanno la proprietà di provocare l'ascensione dei fluidi nel vegetabile, col determinare una serie non interrotta di combinazioni che agiscono di mano in mano, e si estendono per tutto il sistema.

Nell'esperienza che abbiamo indicata, e nella quale si è veduto che il mercurio veniva innalzato, le combinazioni che le foglie hanno provato, non hanno potuto esercitare alcun impero sulle molecole di questo metallo, ma hanno occasionato la formazione di uno spazio vuoto al di sopra di lui, e sollecitato esso dalla forza della capillarità e dall'effetto del vuoto, non ha che obbedito alle leggi le più semplici che reggono gli esseri inorganici.

Non si può a meno di ammettere l'opinione che l'ascensione del sugo è dovuta alle foglie: ma nell'ammettere questa azione alcuni forse si sforzeranno di conciliarla colla teorica delle contrazioni de' raggi midollari; e ciò col solo aggiungere che, in luogo di provocare delle combinazioni, le foglie non provocano che delle contrazioni, e che queste contrazioni innalzano il sugo sino alla sommità del vegetabile. Tale sistema non può essere soddisfacente, poichè rimarrebbe sempre da provarsi che queste contrazioni non debbano avere per effetto di far refluire il sugo sì verso le radici come verso le foglie. Ma supponiamo che si asserisse che queste contrazioni si eseguissero dal basso all'alto, e che esse respingessero in tal modo verso le foglie tutti i fluidi compresi nel tronco: domanderemo allora il perchè questi fluidi non isfuggono per le comunicazioni laterali della corteccia e dell'alburno; poi-

chè in questo caso la corteccia dovrebbe ricever molto dall'alburno, e non trasmettervi nulla, e ciò non ostante accade sempre il contrario. Domanderemo anche in qual modo la circolazione possa mantenersi nei vegetabili il cui legno è intieramente distrutto, e che, composti di un poco di alburno e di corteccia, offrono l'apparenza della vegetazione la più rigogliosa, quantunque non vi si scorga traccia alcuna di raggi midollari. Tutte le difficoltà che sarebbero insormontabili in tale sistema, non sono nel nostro che una conseguenza dell'ordine delle cose il più naturale; ma le difficoltà che abbiamo proposte non sono le sole, e noi ne indicheremo ancora un'altra che è relativa ad un fatto molto interessante, e la cui cognizione può essere di molta importanza per l'agricoltore.

Questo fatto si è l'influenza esercitata dalle radici sugli elementi degli ingrassi, di cui accelerano la separazione. Ora, nell'ipotesi delle contrazioni de' raggi midollari, come mai potrà spiegarsi tal fatto? Noi veggiamo bene che la forza della capillarità, agendo concorrentemente col calore, innalzerebbe nei tubi delle radici dei fluidi che le contrazioni ulteriori farebbero ascendere alle foglie; ma questa azione non eserciterebbe alcuna influenza sugli ingrassi, e, privandoli dell'umidità necessaria, farebbe tardar anzi che accelerar la loro soluzione. Le contrazioni sono dunque qui ancora insufficienti; ma non è lo stesso del sistema delle combinazioni che hanno luogo di mano in mano, e che si succedono dall'alto dei rami sino alle radici. Queste combinazioni, quando hanno luogo all'estremità delle radici, non possono farsi che tra gli elementi che sono di già assorbiti, e quelli che li avvicinano al di fuori che hanno della tendenza a combinarsi con essi; e si è questa tendenza degli elementi esterni che provoca la decomposizione delle sostanze di cui hanno fatto parte sino allora, e che, nel caso da noi accennato, accelera la soluzione degli ingrassi.

Quando si osservano con attenzione i movimenti del sugo

in un vegetabile, si vede che l'ascensione dei fluidi nell'alburno non è sempre pronunciata, e che qualche volta anche i sughi i più acquosi retrogradano. In una mattina fredda e nebulosa accade di rado di vedere il sugo ad innalzarsi; ma un cangiamento rapido di temperatura, e la presenza della luce solare bastano sempre per ridonarvi il suo movimento. Questo movimento si mantiene con energia sino a tanto che dura una dolce temperatura, e la circostanza di una pioggia calda per un vento del sud, non fa che accelerarla; ma si ferma quando la temperatura cangia rapidamente, e sopraggiunge una pioggia fredda od un vento del nord. In tutti i casi non si produce cosa alcuna di simile quando i vegetabili sono spogliati delle loro foglie. Questi organi soli danno il segnale di un tale cangiamento; e si vede facilmente che i fenomeni che hanno luogo lungo l'alburno, e che seguono una impulsione primitiva che ha incominciato nelle foglie, debbono essere una dipendenza immediata di questi organi.

Ma non ci basta di avere stabilito, appoggiandoci ai fatti i meglio avverati, che l'ascensione dei fluidi nel vegetabile sia una conseguenza dell'azione delle foglie: crediamo necessario anche di dimostrare che sono le gemme che rianimano di primavera la vita vegetale, e che la circolazione dei fluidi non si ristabilisce che colla loro azione. A questo effetto ci interessa di esaminare in quale stato trovisi il vegetabile a tale epoca. I tubi ed i vasellini dell'alburno sono ripieni di una sostanza semi-concreta, che è di già stata modificata dall'azione dell'aria nelle foglie, e che la corteccia, col sussidio delle sue comunicazioni laterali, ha servito a trasportare nell'alburno. Questa sostanza che, per la circostanza della caduta delle foglie, non ha potuto essere sufficientemente modificata per aumentare la sostanza del vegetabile, è il serbatoio in cui le giovani foglie, vicine a comparire, vanno ad attingere un nutrimento già preparato. Essa ha delle qualità che variano come la natura dei



vegetabili : qualche volta è zuccherina , feculenta , mucilagginosa , e così abbondante , che in alcuni alberi , come le betulle , certi popoli la ricercano come un alimento , e ne preparano una specie di pane ; ma il più delle volte trovasi unita con prodotti astringenti , resinosi od aromatici , che ne modificano singolarmente le proprietà , e la rendono inetta ad essere adoperata per alimento. In tutti i casi , la natura de' suoi elementi vi comunica una grande disposizione a cangiare stato , ed a trasformarsi per nuove influenze in materiali diretti d'assimilazione pei vegetabili. Ecco in quale stato trovasi l'alburno , quando il ritorno di una dolce temperatura rianima la vita vegetale. Le giovani gemme presentano allora tutti i caratteri della piumetta di un germe : sono involtate di squamette sovrapposte che si assomigliano al tegumento del seme , e sotto queste squamette evvi una sostanza affatto elaborata , analoga alla sostanza dei cotiledoni. Il calore dell'aria , secondato dagli effetti dell'umidità , fa aprire questo involuppo , e favorisce le combinazioni che debbono rendere solubili i sughi nutritivi. Questi sughi umettano e gonfiano la sostanza delle giovani gemme , e le loro tenere foglie che incominciano a dilatarsi , e che sono ricoperte da una sostanza che le protegge e le alimenta , si avvezzano insensibilmente al contatto dell'aria , si modificano coll'influenza di questo fluido e della luce , e determinano quel seguito di movimenti che costituiscono la vita vegetale. I movimenti si stendono lungi ben tosto : tutti i sughi contenuti nell'alburno , che è il grande sistema vascolare del vegetabile , vi prendono parte ; le radici incominciano la loro azione , e la circolazione , stabilita in tutti gli organi , lascia in tutti i materiali che essi ricercano , e che debbono favorire il loro incremento.

Questi fenomeni che si succedono nell'ordine che abbiamo indicato , presentano l'analogia la più decisa con ciò che ha luogo quando il germe si sviluppa , e riceve il nutrimento dai cotiledoni. Noi abbiamo dimostrato , parlando

di questi ultimi fenomeni, che si era unicamente per la piumetta che potevano incominciare i primi movimenti vitali: ma le nostre dimostrazioni si troveranno rafforzate da tutto ciò che diremo nel trattare delle gemme, e sarà del pari evidente che i primi movimenti vitali si compiono sulla piumetta, e che di primavera il rinnovellamento della vita non ha luogo che per le gemme. Nel parlare delle gemme non intendiamo soltanto di parlare di quelle in cui trovansi involuppate le piccole foglie: ma bensì anche di quelle dei fiori, poichè qualche volta si è con queste ultime che incominciano i movimenti vitali; ma in tutti i casi la nuova circolazione è dovuta alle gemme, e si è la loro azione che rianima la vita vegetale, rallentata od anche totalmente sospesa durante il corso del verno.

Una teorica dietro la quale i fenomeni vengono considerati in un simile ordine, è contraria all'opinione popolare, che considera l'ascensione del sugo come la prima causa della vita nuova del vegetabile, e che vi attribuisce i diversi cangiamenti che si manifestano nelle gemme; ma questa opinione non ha a suo favore che l'apparenza, e sarebbe meglio il dire, come noi dimostreremo: *Il sugo sale, perchè un cangiamento di stato nelle gemme determina la sua ascensione*, che dire: *Le gemme si ingrossano, perchè il sugo incomincia a salire*. Eccovi in fatti diverse esperienze atte a provare che i primi movimenti del sugo sono dovuti alle gemme, e che non è che in seguito che le radici agiscono.

Se si introduce in una serra calda durante il verno un ramo di un vegetabile, come per es. un tralcio di vite, il cui tronco si ritrovi al di fuori, e le cui radici si stendano in un terreno che non subisca innalzamento di temperatura, si accorge tosto che le gemme si gonfiano e si aprono, e che le circostanze in cui trovansi poste determinano una serie di combinazioni che fanno ricominciare la circolazione. In tale caso non vi è più luogo a supporre che l'azione abbia incominciato dalle radici, poichè essa si fer-

merebbe ad un tratto se il tralcio venisse di nuovo esposto al freddo. Sono dunque le foglie, ed in primo luogo le gemme, che provocano unicamente l'ascensione dei sughi; e se le radici fossero poste in circostanze da non potere entrare in azione, come allorchè la terra fosse fortemente gelata a sufficiente profondità, la vegetazione si fermerebbe tosto entro la serra, e il giovine virgulto si appassirebbe dopo di aver consumato i sughi dell'alburno. Un fenomeno di simile natura si fa notare quando si innesta un ramo verde sopra un albero che perde le sue foglie, come una rovere verde sopra una rovere comune: le radici di quest'ultima, la cui azione era precedentemente sospesa al ritorno del freddo, continuano ad agire anche nel verno, perchè le foglie permanenti provocano continuamente l'ascensione dei sughi; e se alcune cause subordinate allo stato del cielo contrariano questo movimento d'ascensione, la circolazione non si interrompe però giammai.

I fatti che precedono provano evidentemente che i movimenti del sugo dipendono dalle gemme e dalle foglie, e che l'azione delle radici è sempre secondaria: ma tali fatti presentano delle conseguenze tanto importanti per le pratiche dell'agricoltura, che non sembrerà al certo senza interesse l'esaminarle sotto un altro punto di vista. Quando si ha di mira di trapiantare i giovani alberi, ciò non si fa che durante la sospensione del corso dei fluidi, e si sopprime sempre una gran parte de' rami del vegetabile. Si pone in seguito in terra la pianta, e si usa ogni diligenza per riunire le circostanze le più favorevoli attorno alle radici. Giunta la primavera, la temperatura dolce ed umida di questa stagione fa sviluppare le gemme che sono state conservate, e le foglie si spiegano in modo che sembra che la pianta abbia allignato: ma d'ordinario sono i sughi dell'alburno che alimentano i suoi primi getti, come alimentano le giovani foglie che si sviluppano spesso sulle parti tagliate di recente; ed il vegetabile perisce sempre se

le radici non incomincino la loro funzione prima che questi sughi siansi esauriti. Si è per questo che si lasciano sì pochi rami ai giovani alberi quando si ripiantano; si economizza in questo modo i sughi dell'alburno, e i nuovi getti sono meno esposti ad essiccarsi. Allorchè questi getti, che si sviluppano al mese di maggio, si essicano nel mese di luglio, accade assai di raro che il giovane albero non perisca, poichè questo prova che le sue radici non hanno incominciato ancora ad agire: ma se l'essiccazione dei giovani rami non è che parziale, e se l'alburno non è intieramente esaurito di sughi, alcuni deboli getti possono ancora prolungare l'esistenza dell'individuo, e nell'intervallo alcune circostanze favorevoli possono determinare le radici ad agire. Laonde si vedono qualche volta dei giovani alberi emettere in maggio dei primi rami che non tardano ad essiccarsi, e produrne di nuovi sulla fine d'agosto; altri, che languiscono prima della fine di settembre, non principiare che nella primavera successiva ad allignare perfettamente.

Ciò che precede dimostra di quale utilità sia per far allignare le piante, di conservarvi il sugo semi-concreto che trovasi nei vasi dell'alburno; e si è senza dubbio alla mancanza di tale economia negli alberi verdi che si debbono attribuire le difficoltà che incontransi nel trapiantarle. Questa abbondanza di sughi nutritivi, che trovasi durante il verno nell'alburno delle piante che perdono le loro foglie, indica che si dee scegliere il verno per tagliare la legna destinata al fuoco. In fatti, la legna tagliata in questa stagione abbrucia meglio, e sviluppa maggior calore di quella tagliata di primavera; ma entra anche più facilmente in fermentazione, viene corrosa più facilmente dai vermi, e quindi è poco opportuna pei lavori da falegname. Distaccando tutte le foglie da un albero, dopo il loro intiero sviluppo, e lasciandolo in piedi per ricominciare la stessa operazione nell'anno successivo nel caso in cui vege-

tasce ancora, si giungerebbe ad assurare i sughi dell'alburno, e il legname che si otterrebbe in questo modo sarebbe più durevole; ma si giungerebbe più prontamente ancora allo stesso scopo, se si scorticasse l'albero di primavera dall'alto dei rami sino alle radici. Le sue prime foglie si nutrirbbero a spese dei sughi conservati, e siccome non potrebbe rientrarne alcuna parte nell'alburno, poichè la corteccia è stata levata via, ne seguirebbe che nell'anno successivo non potrebbe vegetare, e che l'albero non contenendo più parti fluide, troverebbesi nelle circostanze le più favorevoli per essere tagliato. In oltre l'impressione continua dell'aria, per lo spazio di un anno, comunicherebbe all'alburno la durezza e la densità propria del legno, e l'albero potrebbe fornire delle travi di maggiore grossezza. Se accadesse che un albero, spogliato della sua corteccia, si ricoprisse ancora di una piccola quantità di foglie nel secondo anno, ciò dipenderebbe dall'essere stata eseguita la scorticatura imperfettamente; ma in tutti i casi queste foglie non persisterebbero che per poche settimane, dopo di che l'albero totalmente esposto di sughi si essiccherrebbe.

Le cognizioni che abbiamo acquistate, relativamente alla circolazione dei fluidi nel vegetabile ed alle funzioni dei diversi organi, ci permettono di qui indicare alcuni risultamenti che presentano delle relazioni abbastanza prossime colle sostanze che formeranno il soggetto del nostro trattato. Abbiamo veduto che il vegetabile, attaccato al zoccolo, non ne estraeva che una quantità d'acqua variabile, ma che le sue radici reclamavano in oltre l'influenza di una piccola quantità di fluido atmosferico e di un calor dolce; e da ciò ci è permesso di conchiudere che, non concorrendo il terreno direttamente alla vegetazione coi suoi elementi, la costituzione la più favorevole che possa avere è quella in cui, riunendo un dolce calore all'umidità, offre un ricettacolo permeabile nel quale le radici possono stendersi e

ritrovare l'aria e l'amidità necessaria pel loro incremento. Questo risultamento, al quale noi eravamo di già pervenuti, considerando solo quante la natura degli elementi del terreno e delle piante sia diversa, acquista qui un nuovo grado di evidenza, e diviene opportuno per servire di regola nella pratica dei miglioramenti. Laonde noi dovremo modificare il nostro terreno in modo da comunicargli i caratteri già indicati: ma questi caratteri non trovandosi quasi mai riprodotti collo stesso miscuglio di elementi nelle diverse esposizioni, e dovendo ancora variare sensibilmente per diverse piante, si vedrà quanto sia difficile la materia dei miglioramenti.

La necessità della presenza del gaz carbonico, in proporzioni che non debbono però divenire troppo grandi, indica di quale importanza possano essere per l'agricoltura i residui organici di ogni specie, che, posti in circostanze favorevoli, danno luogo ad un grande sviluppo di questo gaz. L'influenza di un tale principio, al quale la pianta toglie uno dei suoi principali elementi di assimilazione, è uno degli oggetti che meritano la maggiore attenzione: lo studio di questa influenza per riguardo alle foglie ed alle radici, e dell'influenza dei materiali stessi del concime per riguardo al terreno, ci fornirà i documenti i più preziosi per istabilire la teoria degli ingrassi.

La circostanza della accumulazione dei sughi nutritivi nel sistema vascolare dei vegetabili, è egualmente di molta importanza per l'agricoltura, tanto più che nelle piante *annue* o *vivaci* di ogni specie, è connessa col sistema delle loro foglie, e fa presentire che quelle che hanno le foglie larghe, e che quindi trovansi in contatto coll'atmosfera per maggior numero di punti, solidificano una maggior quantità di carbonio colle loro parti verdi, ed hanno minor bisogno di incontrarne nel terreno. Queste induzioni sono il germe delle teorie della materia degli avvicendamenti, ma non hanno relazione colla materia del nostro trattato che per un lato

solo, per quello cioè che si riferisce al sovescio delle messi verdi considerate come ingrassi, nella cui scelta ci istruiscono, indicandoci le più vantaggiose per quest'uso.

Gli altri soggetti, esposti in questo capitolo, non hanno alcuna relazione notevole colla materia dei miglioramenti, o degli ingrassi in particolare: ma il loro legame cogli oggetti interessanti di cui abbiamo parlato, ed il loro posto distinto nella serie delle cognizioni necessarie al coltivatore, ci hanno imposto l'obbligo di studiarle. Si è in questa vista che abbiamo ricercato in qual modo avesse luogo la circolazione dei fluidi nel vegetabile, ed il nostro esame ci ha condotti a delle conclusioni che sarebbe vergognoso pel coltivatore di non conoscere: e queste sono prime, che al momento della germinazione si è nella piumetta che incominciano i primi movimenti vitali; ma che tosto dopo hanno luogo delle combinazioni più apparenti nella materia dei cotiledoni, la cui sostanza oleosa o feculenta è resa solubile e convertita in emulsione vegetale propria a servire di nutrimento alla giovane pianta. In secondo luogo, che i fluidi atmosferici essendo necessari all'esistenza del vegetabile, le foglie si dirigono verso questi fluidi per assorbirne, e che si è la loro tendenza a stendersi negli spazi dove possono essere maggiormente circondati di luce e di aria, che è la causa della direzione verticale dei vegetabili. In terzo luogo, che è all'azione delle foglie che si dee attribuire l'ascensione dei sughi nei vegetabili; e che questa ascensione non è che una conseguenza delle combinazioni non interrotte che le foglie hanno provocate. In quarto luogo, che nella loro discesa lungo la cortecchia i sughi non obbediscono all'azione della gravità, ma bensì alle determinazioni che la loro tendenza a nuove combinazioni li sforza a prendere. In quinto luogo finalmente, che di primavera, quando la vita vegetale si rinnova, si è per le gemme che il movimento incomincia di nuovo, e che si dee dire: *il sugo sale, perchè un cangiamento*

*mento di stato nelle gemme determina la sua ascensione: e non già: le gomme si ingrosseranno perchè il sugo incomincia a salire.*

Dopo di questa digressione necessaria sugli organi dei vegetabili, e sulla loro maniera di agire e di nutrirsi, ritorniamo alle sostanze particolari del nostro trattato; e, ricordando le nostre precedenti conclusioni, che il terreno non si comporta per riguardo alle piante che come una difesa e come un sostegno delle radici, fornendo loro in dose conveniente l'umidità, l'aria ed il calore, ricerchiamo quali debbano essere i caratteri di un suolo fertile in date circostanze; ma innanzi tutto studieremo le proprietà e la natura dei principali elementi del suolo, e vedremo in qual modo i terreni abbiano potuto formarsi.

## CAPITOLO V.

### *Dei terreni e della loro composizione.*

La terra, considerata come base di tutte le vegetazioni, prende il nome di *terreno*; ma siccome il suo aspetto e le sue qualità variano nelle diverse località, perciò si distinguono diverse specie di terreni, e si designa ciascuno di essi col nome della sostanza particolare che sembra dominarvi. I terreni debbono probabilmente la loro origine alla decomposizione delle rocce di diversa natura che compongono il nocciolo solido del globo. In fatti, su tutti i piani elevati si scorge una somiglianza sorprendente tra la natura dello strato di terra di cui sono coperti, e quella della roccia particolare che loro serve di base. Nelle valli, in tutti i piani bassi, e da per tutto dove domina un declive limitato, il terreno non deve i suoi materiali unicamente alle rocce che si trovano al di sotto; ma per la maggior parte procedono da qualche montagna da cui le acque li hanno trasportati; e questa circostanza è quasi sempre vantag-



giosa per la coltivazione, perchè in questo miscuglio fornito di elementi diversi le qualità degli uni correggono utilmente i difetti degli altri.

I naturalisti che hanno dato, come è noto, dei nomi diversi alle diverse specie di rocce che si incontrano nella natura, danno ai terreni delle denominazioni particolari che fanno conoscere a quale specie di rocce è probabile che abbiano appartenuto in origine: ma tali nomi non potrebbero essere utili in agricoltura, ed importa assai poco all'agricoltore di sapere che il terreno che esso lavora è prodotto dalla polverizzazione di una roccia di nome barbaro, che non ne indica in modo alcuno la composizione. Ciò che ad esso importa è in vece di aver sempre presente al pensiero i caratteri del terreno che esso coltiva; ed ai suoi occhi il nome il più conveniente che un tal terreno può ricevere, è quello che ne fa conoscere succintamente le proprietà, indicandoci quale si è di tutti i suoi principj il più abbondante. Laonde le denominazioni di terreni *silicei*, *calcari* ed *argillosi*, sono denominazioni molto opportune perchè incominciano a dare un'idea dei terreni, e ci indicano che hanno per principio dominante la silice, la calce o l'argilla.

Quantunque noi non troviamo conveniente di dare ai diversi terreni, in agricoltura, delle denominazioni che non siano opportune che a ricordare la specie di roccia cui si attribuisce la loro origine, non crediamo però affatto inutile di esporre in qual modo la formazione del terreno abbia potuto aver luogo, e di indicare le modificazioni successive che le rocce hanno dovuto soffrire prima di essere state trasformate in terreni arabili. Le nostre spiegazioni non saranno tanto soddisfacenti pel lettore, come se avesse di già studiato le proprietà delle sostanze di cui parleremo; ma ciò non ostante, siccome avremo cura di non esprimerci che con termini semplicissimi, crediamo che potrà farsi un'idea

precisa dei fenomeni sui quali ci tratterremo per qualche momento.

Di qualunque natura sia una roccia, l'azione concorrente dell'umidità e dei principj atmosferici basta alla lunga per formarvi una grande quantità di rugosità che ne aumentano considerabilmente la superficie, e la dispongono ad una degradazione la più rapida. Le alternative di caldo e di freddo, e specialmente i geli rapidi che sopraggiungono nei tempi umidi, determinano dei cangiamenti ancora più sensibili. In fatti l'umidità che bagna la roccia, si insinua più o meno innanzi nella massa, e quando il freddo è bastante per congelare l'acqua, il ghiaccio che occupa un maggior volume di questo liquido, produce delle screpolature nelle più piccole cavità in cui l'umidità era penetrata, ed in questa maniera tutta la superficie della roccia si divide facilmente in piccole particelle.

Ma questi effetti non sono i soli che si possono indicare: le rocce non sono formate che assai di rado di una sostanza unica ed elementare; d'ordinario constano di elementi diversi, incorporati e fusi insieme; e siccome questi elementi non hanno le stesse proprietà, il modo diverso con cui si comportano coll'acqua, o coi fluidi dell'aria, determina i numerosi fenomeni che si succedono nella decomposizione della roccia. Ora uno di questi elementi si discioglie nell'acqua, e la massa, mancando allora di questo elemento che ne riuniva tutte le parti, si perfora in tutti i sensi e termina collo sfiorirsi. Ora sono i principj atmosferici che hanno una tendenza assai pronunciata a combinarsi coi diversi elementi; ed in questo caso, anche quando il nuovo composto fosse insolubile, l'affinità degli antichi elementi tra di loro essendo diminuita, alcune deboli cause divengono sufficienti per separarli.

È facile di osservare tutti questi fenomeni nella decomposizione del *granito tenero*, o *granito da porcellana*, che consta di *quarzo*, di *feldspato* e di *mica*, sostanze che, ad

eccezione del quarzo, sono esse stesse assai composte. In fatti le due ultime sostanze, formate entrambe di allumina, di silice, di calce e d'ossido di ferro, contengono ancora la prima della potassa e la seconda della magnesia; in quanto al quarzo, è intieramente formato di silice. Nella reazione esercitata dai principj atmosferici e dalla umidità sui diversi elementi, la potassa, la cui solubilità è grandissima, è la prima a separarsi dal composto; ma siccome vi si ritrova in pochissima quantità, così l'alterazione non fa che dei progressi poco rapidi. Ciò non ostante le rugosità insensibili che si sono formate, avendo aumentato considerabilmente i punti di contatto, l'ossido di ferro che vi è al *minimum* di ossidazione si impossessa dell'ossigeno dell'aria col favore dell'umidità, mentre la magnesia e la calce si combinano col gaz carbonico. Queste combinazioni distruggono tutta la coerenza della parte della roccia dove hanno luogo: se ne separano delle particelle sciolte, e si producono delle cavità profonde, le cui pareti si screpolano e si distaccano per l'effetto successivo del gelo e del disgelo. In tutti i casi, quando la roccia dove si formano questi frantumi non ha un declive troppo notevole, i licheni e i muschi vi si attaccano; vi mantengono una umidità più continuata che facilita la separazione di questi elementi, e le loro radici penetrano nei più piccoli interstizj che incontrano: i loro residui aggiunti a quelli della roccia rendono questi ultimi più atti all'allignamento di altri vegetabili; e piante di una organizzazione più perfetta e più esigente possono ben tosto riprodursi sopra un tal suolo. Ciò non ostante i progressi della decomposizione continuano sempre, ed una umidità permanente, che tiene in soluzione un poco di gaz ossigeno e di gaz acido carbonico, contribuisce molto ad accelerarla. Lo strato di terreno si arricchisce d'anno in anno delle spoglie di tutti i vegetabili che vi vengono nutriti: questa circostanza rende la vegetazione più attiva per gli anni successivi, e quando i grandi alberi

hanno finalmente preso possesso del suolo, le loro forti radici lo sollevano in grandi masse, e avendolo le loro foglie impinguate annualmente per più secoli, ne risulta un terreno ricco e sciolto, atto a corrispondere alle cure dell'agricoltore.

Quando la roccia che si decompone trovasi in una posizione inclinata, come quando forma delle grandi montagne, la cosa è diversa; i frantumi che vi si formano successivamente vengono trasportati dalle acque piovane, immesse nei fiumi, e deposte nei piani e nelle vallate per le quali scorrono. Ivi si accumulano d'ordinario in grossi strati, e constano di parti la cui finezza è subordinata alla natura della roccia, alla distanza percorsa, ed al maggiore o minore declivio del suolo. In tutti i casi i terreni formati in tal modo sono d'ordinario assai fertili; e siccome diversi corsi di acqua si riuniscono sovente in un solo letto, trasportandovi dei principj spesso assai diversi, si producono poi dei miscugli i più favorevoli, dove incontrasi quasi sempre un elemento, le cui qualità compensano con vantaggio i difetti degli altri.

Si possono riferire ai terreni di quest'ultima specie quelli che si formano nello scolo delle acque di uno spazio che esse avevano sempre tenuto coperto, quando le acque che si trovavano in tal modo riunite provengono da qualche torrente o fiume che le aveva abbandonate nel ritirarsi. Questi terreni sono ancora di alluvione, e rassomigliano a quelli che formano i fiumi alla loro imboccatura, coll'abbandonare le particelle terree che essi trasportavano sospese nelle loro acque.

Quasi tutti i terreni coltivabili debbono la loro origine ad uno dei due modi di formazione da noi indicati: ciò non ostante ne esiste un piccol numero che proviene dalla decomposizione delle piriti di qualche metallo; ed altri che sono formati ad una profondità qualche volta notabile, dagli avanzi organici carbonizzati, e vengono chiamati terreni

*torbosi*. Noi non ci stenderemo in particolarità su questi terreni, di cui tratteremo a lungo quando studieremo i loro caratteri ed i mezzi di migliorarli. Ora continuando le nostre ricerche, esamineremo successivamente con diligenza gli elementi che entrano nella composizione di diversi terreni, e ci tratteremo sulla loro natura e sulle loro qualità.

A partire dal punto in cui siamo giunti, ci troviamo costretti di ricorrere alla Chimica per avere una direzione nel nostro lavoro, e per poter ricavarne qualche frutto; ma siccome non sapremmo al presente in quale maniera procedere per separar gli elementi che vogliamo studiare, supporremo di incontrarli già separati l'uno dall'altro, e si è in questo stato che li sottoporremo successivamente al nostro studio. Questi elementi, il cui miscuglio in proporzioni diverse costituisce tutti i terreni, non sono in tanto numero quanto si potrebbe immaginare, considerando la varietà prodigiosa di aspetti dei diversi terreni. Non vi si incontra in fatti che silice, allumina, calce, magnesia, e ossidi di ferro e di manganese; e si vedrà che queste diverse sostanze hanno delle proprietà caratteristiche, sufficienti per comunicare a tutti i terreni le apparenze e le qualità le più variate.

La silice è una sostanza dura, insipida, aspra, infusibile, e di un aspetto che varia secondo che è in masse compatte od in particelle molto sciolte. Osserveremo, per rendere più precise le idee del lettore che non fosse avvezzo a vedere questa sostanza indicata con tal nome, che essa è la sostanza pura dei ciottoli, detta in latino *silex*, e che si è da tal nome che deriva quello di silice. Essa esiste in quantità considerevole in natura; è quasi pura nella sostanza chiamata *crystallo di rocca*, nei ciottoli vitrei trasportati dai fiumi e dai torrenti, ed in quelli che trovansi deposti a strati e come sepolti nei banchi di creta; ed essa domina

sulle materie straniere, nei *grès* di diversa specie, e nelle sabbie propriamente dette.

Non evvi sostanza che abbia un carattere più deciso di inalterabilità e di aridità. Messa nel fuoco ed esposta alla temperatura la più elevata, non vi soffre alcun cangiamento di stato, non si gonfia, non si agglomera, nè si rammolisce. Quando è pura e sommamente divisa, quale è quella ottenuta nei processi chimici, è bianca, opaca, polverosa, ma sempre insolubile nell'acqua, non miscibile in questo liquido, non suscettiva di far pasta con esso, nè di far effervescenza cogli acidi, ed è inalterabile al fuoco. Esposta all'aria, non ne assorbe sensibilmente l'umidità; e se si inumidisce si è unicamente quando è più fredda dell'aria, e abbassando la temperatura di questo fluido, lo costringe ad abbandonare una parte dell'acqua che teneva in soluzione: del resto essa si essicca in seguito facilmente; e l'azione dell'aria su di lei vi toglie l'umidità tanto compiutamente, che applicandovi un calore elevato non le fa perdere che pochissimo del suo peso.

I chimici considerano la silice come un ossido metallico, vale a dire come una combinazione di un metallo coll'ossigeno; e questa loro opinione è appoggiata a moltissime esperienze assai concludenti. Essi hanno scoperto che tutte le sostanze inorganiche od organizzate non si compongono che di un numero di elementi limitato. Questi elementi, ad eccezione di un piccol numero di gaz, di cui abbiamo fatto conoscere i principali, hanno generalmente una forma solida; e tutti questi solidi, ad eccezione del carbonio, dello zolfo e di alcune altre sostanze, hanno allo stato di purezza una consistenza ed uno splendor particolare che li indusse a considerarli come metalli. La combinazione dell'ossigeno con questi metalli dà origine a composti particolari che chiamansi *ossidi*. In questo stato il metallo è talmente modificato, che bisogna aver cognizione di questa specie di trasmutazione per riconoscerlo. Si è per tal modo che il

ferro si cangia spesso in un ossido, o ruggine nerastra o rossastra; il piombo in un ossido giallo o rosso, che chiamasi litargirio o minio; il rame in un ossido verde o grigio; e lo stagno in un ossido grigio o bianco, che altre volte chiamavasi *calce di stagno*. Questo nome di calce procedeva dalla rassomiglianza che vi è tra l'ossido dello stagno e la calce; e si dava spesso ad altri ossidi il nome di *terre*, in conseguenza della rassomiglianza notabile che esiste tra questa specie di corpi. Dopo di quest'epoca le scoperte della chimica hanno sparso nuova luce su questa materia; e si è veduto che non vi era di che meravigliarsi, se gli ossidi metallici rassomigliano alle sostanze che chiamansi terre, poichè le terre non sono esse stesse che ossidi metallici ritenenti con bastante avidità l'ossigeno, perchè l'estrazione della loro base metallica riesca molto difficile.

La silice è uno di questi ossidi terrei, da cui non si giunge a separare l'ossigeno che colla maggior difficoltà. Ciò non ostante sembra a un di presso certo che il principio metallico che le serve di base, e che venne chiamato *silicium*, è stato ottenuto in combinazione col ferro da alcuni chimici; e che la silice può essere considerata come composta di parti eguali, in peso, di metallo e di gaz ossigeno consolidato. Questa sostanza non è intaccabile da alcun acido, ad eccezione di un solo pochissimo esteso; e si è per ciò che, quantunque assai abbondante in natura, non si incontra quasi mai allo stato di combinazione. Del resto essa non presenta sempre lo stesso aspetto nei diversi luoghi; e si incontra, sia in masse compatte, e semi traslucide, come nelle rocce di quarzo; sia in masse opache e granulari, come nei grès; sia in frammenti di diversa grossezza, come nelle sabbie e nelle ghiaje; sia finalmente in particelle molto slegate, come nelle argille dove è mischiata colla sostanza dolce ed untuosa che chiamasi *allumina*.

Una sostanza con caratteri così decisi, e così abbondante in natura, dee avere molta parte nelle sostanze di cui constano i diversi terreni. La sua presenza dee in fatti modificare singolarmente le proprietà delle altre sostanze; e si vede anche che, quando domina nel composto, dee comunicargli dei caratteri i cui effetti possono influire potentemente sui prodotti della vegetazione. In un clima secco e nei terreni di molto declivio, il predominio di questo elemento siliceo determina una aridità che si oppone alla prosperità di moltissimi vegetabili. Nei piani bassi, e sotto un cielo piovoso, questo predominio diviene meno nocivo; e la diversità è facile a concepirsi dal momento che l'umidità necessaria alle piante viene loro fornita abbondantemente dalle piogge o dalle nebbie. In tutti i casi, si può di già presumere in prevenzione che tutte le piante non saranno egualmente sensibili a questa influenza. Quelle le cui foglie larghe e carnose possono coprire il terreno, e difenderlo contro gli effetti della siccità; e quelle anche le cui radici lunghe ed a pivolo penetrano a molta profondità, resisteranno con vantaggio agli effetti dell'elemento siliceo; mentre al contrario quelle le cui foglie sono strette, e le radici superficiali, periranno.

Induzioni simili a quelle che abbiamo fatte bastano per farci giudicare di quale importanza sia lo studio delle proprietà della silice, per la cognizione dei terreni; ma l'aggiungere ora maggiori particolarità, in proposito delle applicazioni, sembrerebbe prematuro, e quindi rientreremo nel piano del nostro trattato, esponendo in qual modo possa procurarsi la silice pura.

Quando si ha di mira di ottenere la silice pura, si piglia uno dei ciottoli vitrei e compatti che si trovano nei torrenti, o nei banchi di certe rocce calcari; si espone ad un forte calore, in un fuoco di carbone ben acceso, e quando è rosso si immerge nell'acqua fredda. Questo passaggio rapido vi produce una infinità di screpolature di



modo che si può dividerlo in moltissime particelle colla più piccola percossa. In questo stato di divisione, in cui è stato ridotto, si mescola con tre volte il suo peso di potassa, e si introduce indi il miscuglio in un crogiuolo, dove si innalza ad una temperatura bastante perchè la potassa entri in fusione, finchè, dopo di essersi rigonfiata un momento, essa si abbassa e presenta l'aspetto di un bagno tranquillo. Allora si ritira il crogiuolo dal fuoco, e si getta la sostanza nell'acqua. Questa sostanza vi si scioglie d'ordinario in totalità, ma siccome il liquido contiene sempre qualche particella eterogenea in sospensione, perciò si filtra a traverso di una carta asciugante. Si raccoglie allora il liquore filtrato, vi si versa a poco a poco dell'acido idro-clorico sino a che non si produce più effervescenza, e se ne aggiunge anche un piccolo eccesso. Questo acido si impadronisce dell'alcali, col quale la silice si è disciolta, e la silice si precipita sotto forma di polvere, che si separa col far passare di nuovo il liquore pel filtro.

In mancanza di selce compatta, per ottenere la silice, si può adoperare della sabbia bianca, ben vetrosa, e che non faccia effervescenza cogli acidi. In questo caso si pone immediatamente la sabbia e la potassa nel crogiuolo, senza preventiva calcinazione; pel resto si opera nell'egual modo.

Abbiamo detto che nelle argille la silice si trovava mescolata costantemente in certa quantità coll'allumina, e che in questo stato le sue proprietà erano costantemente mascherate. Questa circostanza ci fa presumere che l'allumina debba avere delle proprietà caratteristiche assai decise, ed occupare un posto importante tra i diversi elementi del terreno. Procederemo quindi a studiare questa sostanza con particolare attenzione.

L'allumina è una sostanza bianca, inodora, insipida, che si attacca alla lingua, dolce al tatto, insolubile nell'acqua, ma suscettiva di mescolarsi intimamente con questo liquido, e di formare con questo miscuglio una pasta dolce, duttile

e tenace; è infusibile anche alla temperatura la più elevata: ma il fuoco ne modifica però la tessitura ed alcune qualità esterne, dissecandola, condensandola, rendendola fragile, e facendole perder la proprietà di unirsi coll'acqua, e di far pasta con essa. Questa sostanza trovasi in abbondanza in natura, ma assai di rado in uno stato d'isolamento. Unita con proporzioni variabili di silice assai diversa, essa forma un miscuglio a cui comunica la maggior parte delle sue proprietà, e che è noto col nome di *argilla*. Unita alla creta, il composto che essa forma è egualmente chiamato *argilla*, quando essa predomina notabilmente; ma in caso diverso è più particolarmente chiamato *marna*. Del resto, le denominazioni generali d'argilla e di marna si applicano ad alcune classi di sostanze la cui composizione non presenta cosa alcuna di determinato; ed oltre che la proporzione degli elementi che compongono l'argilla e la marna è molto variabile, si può dire anche che non vi è argilla senza creta, nè marna senza silice.

L'allumina, quale trovasi nelle argille o nelle marne, e nei composti che non hanno sofferto l'azione del fuoco, ha una tale affinità per l'acqua, che non evvi che una temperatura elevatissima che possa togliervi questo liquido. In questo stato essa ha perduto la proprietà di assorbirne di nuovo: ma la cosa è diversa quando è stata essiccata semplicemente ad un calor dolce, e che in seguito si esponga ad un'aria umida. La quantità d'acqua di cui può allora caricarsi prima della sua saturazione è di due volte e mezzo il suo peso; e ritornando l'aria allo stato di sechezza non ve ne leva che una piccolissima parte.

Queste proprietà dell'allumina, d'assorbire una quantità d'acqua notevole, ha fatto avvertire che gli ossidi in generale hanno dell'affinità per questo liquido, e che non ve n'era alcuno che essiccato ad un forte calore, non perdesse un poco del suo peso. Di tutti questi corpi, l'allumina è quella in cui questa proprietà si fa osservare al maggior

grado, come la silice è quella in cui è meno sensibile; tutte le altre sostanze possono essere considerate siccome poste nell'intervallo circoscritto da queste due sostanze, ed avvicinantisi di più all'una od all'altra. Ma se è facile di provare negli ossidi il grado d'energia col quale ritengono l'umidità, non è già facile di indovinare la causa cui debbasi attribuire questa singolare proprietà. Alcuni credono che tale disposizione di assorbir l'acqua sia una conseguenza del loro stato di divisione; e noi abbracceremo questa opinione tanto più volentieri, in quanto che l'allumina perde tutte le facoltà assorbenti quando si essicca, ed indurisce ad un fuoco violento; quantunque in tal caso, la sola modificazione che abbia potuto subire sia un ravvicinamento delle sue molecole, che sarebbe ancora incomparabilmente maggiore che non lo era da prima, anche quando si dividesse di nuovo meccanicamente il più che sia possibile. Del resto, non dee essere difficile di concepire in qual modo un grado di divisione, più o meno compiuto, possa influire sopra alcune delle qualità le più sorprendenti di una sostanza, quando veggiamo il carbonio, pel solo effetto di una disposizione particolare delle sue molecole, presentarsi sotto le apparenze tanto diverse del carbone, e del diamante.

La proprietà dell'allumina di indurirsi al fuoco rende questa sostanza preziosissima pei bisogni dell'economia domestica, poichè si adopera per la fabbricazione delle stoviglie, dei mattoni, delle pianelle, associandola però colla silice in tutti questi usi; perchè da sè sola soffrirebbe troppo restringimento per l'azione del fuoco, e gli oggetti che fossero composti di sola allumina sarebbero sottoposti a sforsarsi od a fendersi durante la cottura. Ma non è solo all'economia domestica che questa proprietà dell'allumina ha procurato notabili vantaggi: l'agricoltura l'ha posta del pari a profitto, e si immaginerà facilmente in quale occasione, quando si rifletta alle altre proprietà di questa so-

stanza ed agli inconvenienti che il suo predominio può arrecare ai terreni coltivabili.

Dotata come è l'allumina della proprietà di assorbire l'acqua con molta avidità, e di formare con questo liquido una massa densa, grassa, compatta ed impermeabile ai fluidi atmosferici, non dobbiamo meravigliarci se questa sostanza comunichi delle proprietà analoghe ai terreni che essa compone quasi per intero. In tali terreni, in fatti, dove la luce, il calore e l'aria non penetrano punto, le radici non trovano alcuna delle circostanze favorevoli richieste pel loro sviluppo, e le piante presentano sempre l'aspetto di una vegetazione stentata. Alcune piante si risentono in vero meno delle altre degli svantaggi di tale situazione; e sono quelle le cui radici slegate si stendono a poca profondità nel terreno: esse periscono però spesso quando la siccità restringe la superficie che le ricopre, e le priva di ogni comunicazione coll'aria. Tale difetto, cui si può rimediare col miscuglio degli elementi, si corregge ancora coll'induramento di una parte dell'allumina col mezzo del fuoco: induramento che diminuisce la tenacità del terreno, rendendolo meno umido, più leggero, più permeabile, e facilita lo sviluppo delle radici, e la nutrizione delle piante.

L'allumina, come la silice e gli altri elementi del terreno, è un ossido metallico, il cui metallo, assai difficile ad estrarsi, è stato chiamato *aluminium*, e che contiene 53 parti di questo metallo e 47 di ossigeno. Si può ottenerla pura in diverse maniere: ma la più semplice consiste nel disciogliere l'allume del commercio, che è una combinazione d'allumina, di potassa e di acido zolforico, nell'aggiungere dell'ammoniaca a questa soluzione per determinarvi una precipitazione, nel filtrare e nel lavare questo precipitato coll'acqua calda, e nel farlo essiccare in seguito col sussidio di un calor dolce. Questo precipitato, che è l'allumina pura, è riconoscibile per la sua bianchezza

e per la sua facilità a stemperarsi nell'acqua, ed a far pasta con questo liquido. Quando è secco, ha l'aspetto di una polvere dolce e quasi impalpabile.

In mancanza di allume si può ottenere l'allumina pura col far subire diverse operazioni all'argilla che trovasi in natura. A questo effetto, si prende una certa quantità di questa sostanza, e la si stempera nell'acido idroclorico (muriatico o spirito di sale) indebolito con una piccola quantità di acqua. Dopo alcune ore si versa il liquido, che soprannuota per decantazione, e vi si aggiunge una nuova quantità dello stesso acido indebolito. Questa aggiunta finisce di separare l'allumina dalle altre sostanze, come la calce o la magnesia, ed estrae inoltre quasi tutto il resto degli ossidi di manganese e di ferro, che potevano ritrovarsi mescolati nell'argilla; e quando il contatto dell'acido è continuato come la prima volta per alcune ore, non rimane più che di separare il liquido dal deposito per decantazione, di lavar questo deposito nell'acqua, e di farlo riscaldare in seguito in un vaso bene inverniciato con acido zolforico un poco indebolito: questa operazione diminuisce sensibilmente il volume della massa argillosa, e si vede che l'allumina entra in soluzione nell'acido, separandosi dalla silice che non è solubile. Se la quantità dell'acido è sufficiente, tutta l'allumina trovasi ben tosto disciolta: a questo punto si decanta il liquido chiaro, vi si aggiunge cinque o sei volte il suo peso d'acqua, si versa in esso un poco di prussiato di potassa in soluzione per vedere se contiene del ferro, si filtra quando vi si fosse formato un precipitato azzurro per separarlo da questo precipitato nel quale trovasi il ferro ed il manganese, e si termina l'operazione versandovi dell'ammoniaca per precipitare l'allumina; dopo di ciò si raccoglie questa sostanza sopra un filtro, si lava con acqua calda, e si fa seccare per conservarla.

Nelle particolarità della precedente operazione si vede

che, dopo di avere isolato l'allumina e la silice dalle altre sostanze, quali sono la creta ed il ferro, con cui possono ritrovarsi mescolate, si finisce col separare queste due sostanze l'una dall'altra, col farle riscaldare con un acido; quest'acido è il zolforico, e vi si dà la preferenza perchè intacca fortemente l'allumina. Ciò non ostante si potrebbe adoperare anche l'acido idro-clorico per lo stesso uso: ma siccome produce una azione molto meno decisa, non se ne fa uso che per depurare l'argilla, e separarla dalle sostanze più solubili con cui trovasi mescolata. L'allumina, oltre alle altre proprietà che la distinguono dalla silice, differisce dunque da questa sostanza anche per la proprietà di cui gode di disciogliersi negli acidi: ma questa soluzione non ha luogo con effervescenza, come quella della creta; si effettua al contrario senza movimento e senza sviluppo di alcun principio gassoso, talmente che, alla maniera sola con cui queste tre sostanze (la silice, l'allumina e la creta) si comportano negli acidi, è facile di distinguerle l'una dall'altra: la silice per la sua insolubilità completa; l'allumina per la sua soluzione lenta e senza rumore; e la creta per la sua soluzione rapidissima, accompagnata da molta effervescenza. Questa indicazione di una delle proprietà della creta, che è una varietà di carbonato calcareo, ci conduce a passare immediatamente allo studio di questa sostanza, essendo le cose già indicate sull'allumina bastanti pei bisogni del coltivatore.

Il carbonato calcareo è una delle sostanze le più diffuse che si incontrano in natura, e compone delle catene considerabili di montagne, e dei banchi enormi. Se ne distinguono molte varietà, diversificanti tra loro pel ravvicinamento più o meno intimo delle loro molecole, e per la coerenza e l'aspetto che dipendono da questa disposizione: tali sono il marmo, le pietre calcari, di durezza e di densità diversa, e le crete. Si riconoscono per le loro proprietà di produrre una viva effervescenza cogli acidi, e di

trasformarsi in calce coll'esposizione ad un fuoco ardente, perdendo quasi la metà del loro peso. I marmi, che sono la varietà la più pura, non sono d'alcun interesse per l'agricoltore: le pietre calcari suscettive di essere divise pel gelo, gli sono spesso di molta utilità; ma sono le crete ed i carbonati calcari teneri che compongono una parte più o meno considerevole di tutti i terreni, che importa specialmente di studiare.

La creta, o carbonato calcare tenero, è una sostanza dolce, friabile, comunemente bianca, che incontrasi in grande abbondanza nella natura, ma di raro in uno stato perfetto di purezza. Essa contiene in fatti quasi sempre un poco di argilla, e spesso anche la presenza del carbonato di ferro la colora di giallo; ma le sue proprietà sono ad un di presso le stesse in tutti i casi, ed è sempre notevole per la facilità colla quale si discioglie negli acidi.

La creta non è come la silice e l'allumina un semplice ossido o composto di metallo e di ossigeno; essa contiene in fatti, oltre ad un ossido metallico particolare, una grande quantità di gaz carbonico solidificato. Questo gaz può essere fatto sviluppare coll'applicazione di un calore conveniente, e l'ossido metallico isolato presenta allora delle proprietà molto notabili, il cui studio interessa moltissimo il coltivatore, ma per ora non possiamo occuparcene. Diremo soltanto che questo ossido, che chiamasi *calce*, ha un sapore acre, caustico, abbruciante, ed una grande tendenza ad assorbire l'umidità, e la proprietà di saturare gli acidi; vale a dire di formare con queste sostanze dei composti insipidi, od almeno nei quali le proprietà dell'acido e dell'alcali sono egualmente mascherate. Si è in simile stato di combinazione con qualche acido che la calce esiste costantemente in natura, poichè in nessun luogo si incontra allo stato d'ossido, vale a dire sciolta da qualunque combinazione, acre e caustica. Combinata coll'acido zolfurico, essa forma il composto che si conosce sotto il nome

di *gesso*, il quale ritrovasi abbondantemente in natura, e di cui parleremo quando si tratterà degli stimolanti: cogli acidi fosforico, nitrico ed idro-clorico, forma ancora diversi altri composti preziosi; ma si è soltanto col gaz carbonico dell'aria che forma quella combinazione importante che la costituisce uno dei principali elementi del terreno, e che, mostrandosi sotto diversi aspetti in diversi luoghi, produce i marmi, quasi tutte le pietre da fabbrica e le crete.

Si è allo stato di creta, o di carbonato calcare tenero, che la calce combinata col gaz carbonico forma uno dei principj i più influenti del terreno, la cui presenza è causa di modificazioni le più variate, come riescirà evidente se si rifletta alle proprietà di questa sostanza che si apre, si divide e si rende sciolta per effetto della siccità o del gelo, che assorbe avidamente l'umidità, ma ne abbandona l'eccesso senza molta fatica; che acquista e conserva facilmente una temperatura dolce; dà passaggio ai fluidi atmosferici; solleva, riscalda e rende sciolta tutta la massa del terreno, ed è propria per favorire una vegetazione rigogliosa. Ma ciò non ostante se questa sostanza predominasse molto in un terreno qualunque, non lascerebbe di dar segni di grande sterilità. Le piante vi soffrirebbero tutti gli inconvenienti che farebbe loro provare la mancanza d'umidità; le loro radici prive d'acqua si essiccherebbero; e se alcune resistessero più a lungo delle altre a questi effetti, ciò dipenderebbe dalle loro foglie larghe e sostanziose le quali potrebbero difendere il terreno dall'azione del sole, provocare nella notte una rugiada abbondante, ed estrarre dall'aria la parte la più considerevole del loro nutrimento.

Le tre sostanze di cui abbiamo esposte le proprietà, la silice, l'allumina e la calce, sono quelle che si incontrano quasi esclusivamente nei diversi terreni, e che si considerano come gli elementi i soli importanti ed essenziali dei suoli coltivabili. Le altre sostanze, la cui presenza vi



si manifesta, non sono che di una importanza relativa affatto secondaria, quali sono la magnesia, e gli ossidi o carbonati ferruginosi.

La magnesia è un ossido metallico che presenta alcuni tratti di rassomiglianza colla calce per alcune proprietà alcaline di cui gode, quantunque ad un minor grado, e per la sua affinità per tutti gli acidi. Questa affinità è cagione che non si incontri egualmente che allo stato di combinazione con qualche acido; ma si è col gaz carbonico dell'aria che essa forma la combinazione la più diffusa. In questo stato, ha l'apparenza e la maggior parte delle proprietà della pietra da calce: al pari di questa pietra, fa una viva effervescenza cogli acidi; ed al par di essa si trasforma con un sufficiente innalzamento di temperatura, in una sostanza alcalina che è la magnesia pura, o l'ossido del metallo, che i chimici hanno chiamato *magnesium*.

La magnesia, o piuttosto il carbonato di magnesia, di cui alcuni terreni contengono una proporzione assai forte, è una sostanza bianca, inodora, insipida, insolubile nell'acqua, solubile con effervescenza negli acidi, più o meno compatta, e quindi più o meno permeabile ai fluidi atmosferici: assorbe avidamente il fluido aqueo, ma non ritiene fortemente che le ultime parti di questo fluido: del resto, è d'ordinario suscettiva di dividersi, come la creta, colle alternative rapide di temperatura, di riscaldarsi coi raggi del sole, e di conservare bastantemente a lungo il suo calore. Queste proprietà ci fanno bastantemente vedere che, avvicinandosi la magnesia molto alla creta, un terreno che ne fosse quasi per intero composto, sarebbe di una compiuta sterilità; ma d'altra parte è evidente che la sua presenza, in conveniente proporzione, potrebbe spesso rimediare ai difetti di un terreno troppo compatto.

Dopo le sostanze di cui abbiamo fatto menzione, il ferro è quello che si incontra più generalmente in natura; ma non si ritrova giammai in proporzioni molto considerevoli

nei terreni che sono del dominio dell'agricoltura, essendo quelli dove esso domina od incolti, o scavati come miniera. Il ferro, tal quale trovasi nei terreni arativi, è sempre allo stato di ossido bruno o rosso, od allo stato di carbonato giallastro. Non sembra punto che vi si debba attribuire alcuna proprietà in questo stato. È insolubile nell'acqua, insipido, inerte, e quando agisce, si è unicamente colla sua massa, come uno dei componenti del terreno e come modificante le proprietà delle altre sostanze ad un di presso come una ghiaja silicea.

Alcuni fisici gli hanno attribuito delle proprietà diverse, secondo il grado d'ossidazione in cui trovavasi; ma nessuna di queste proprietà è stata verificata, e si dee considerarlo piuttosto come inerte per riguardo alle piante, che come stimolante o contrariante la vegetazione. Si è in questa opinione che noi lo indichiamo come uno dei componenti i terreni; ma si vede che incontrandosi di rado in quantità considerevole, può di rado modificare in un modo notabile la costituzione dei terreni di cui fa parte. Se predominasse, produrrebbe la sterilità pel carattere di densità e di secchezza che gli è particolare; ma poco abbondante come è d'ordinario, la sua azione la più importante sembra esser quella di modificare il colore del terreno, e per questa azione può produrre qualche volta degli ottimi effetti; avendo il colore dei terreni una influenza diretta sulla facilità con cui si riscaldano, e sulla temperatura più o meno dolce che le radici delle piante possono trovarvi.

Dopo il ferro, il manganese è la sostanza metallica la cui presenza modifica il più delle volte il colore dei terreni; si è allo stato d'ossido che si incontra, ma in una proporzione sì poco notabile che si può considerarlo come privo d'azione nella qualità di parte costituente dei terreni. Almeno non agisce per la sua massa, nè per la proprietà che può avere di assorbire o di ritenere l'umidità: l'effetto

che produce è una sostanza colorante, ed a questo riguardo può avere una influenza diretta come il ferro, sulla fertilità dei diversi terreni. In seguito esamineremo quale possa essere la natura di questa influenza esercitata dal colore dei terreni sulle loro qualità; ora ci basta per l'oggetto nostro di indicare che questa influenza è notabilissima.

La silice, l'allumina, i carbonati di calce e di magnesia e gli ossidi di ferro e di manganese, non sono le sole sostanze contenute nei terreni; ma bensì sono le sole, particolarmente le quattro prime, che possano essere considerate come componenti questi terreni. Quelle che in oltre vi si incontrano, come il zolfato, il fosfato, il nitrato di calce, ed i zolfati di potassa e di soda, sono sempre in quantità troppo limitate perchè la loro presenza possa modificare la costituzione del suolo in qualche maniera, e renderlo più compatto e più permeabile: il loro effetto si esercita intieramente sulle piante, negli organi delle quali vengono trasportate alcune delle loro particelle, e dove rianimano e stimolano la vita vegetale; e si è per questo che col seguito ne faremo uno studio a parte. Ora indicheremo l'applicazione delle cognizioni che abbiamo esposte sino ad ora, e ricercheremo quali debbano essere i caratteri di un terreno fertile in date circostanze.

## CAPITOLO VI.

### *Caratteri di un terreno fertile in date circostanze.*

Dopo di avere esaminate le proprietà dei diversi elementi del terreno, come le abbiamo indicate, è cosa tanto istruttiva quanto dilettevole il ricercare qual sia la proporzione di questi elementi la più conveniente, nelle diverse circostanze che la coltivazione può offrire. Questa ricerca è connessa colle materie le più importanti dell'agricoltura; ma noi non ci proponiamo di abbracciarne in questo momento

tutta l'estensione, e non la considereremo che nei suoi rapporti coi principj che abbiamo esposti.

La silice, l'allumina, ed i carbonati di calce e di magnesia godono, come abbiamo veduto, di tali proprietà che nessuna di queste sostanze, prese isolatamente, non potrebbe costituire un terreno produttivo, e che in tutte la vegetazione perirebbe. La silice colle sue molecole vitree ed inette a conservare l'umidità, lascerebbe essiccare le radici delle piante: l'allumina non lascerebbe penetrarvi queste radici, non vi darebbe nè aria, nè calore; ed i carbonati di calce e di magnesia non vi offrirebbero che una umidità insufficiente e di poca durata. Ma non è solo quando sono isolate che queste sostanze possono essere sterili: il loro miscuglio produrrebbe ancora degli effetti simili se le loro molecole si trovassero eccessivamente divise; e si è per questo che le argille e diverse marne, quantunque composte di proporzioni variabili di silice, d'allumina e di creta, non si coprono di vegetabili. Ciò non ostante se una divisione eccessiva di tutte le parti che lo compongono è nociva al terreno, non accade lo stesso quando questa divisione non è completa, e che alcuni materiali di un certo volume trovansi mescolati colle particelle attenuate. Allora al contrario l'effetto di queste sostanze voluminose contróbilancia quello della sostanza divisa finissimamente; e questa circostanza è una delle più favorevoli in cui il terreno possa ritrovarsi, quando d'altronde la proporzione de' suoi elementi è in buon accordo coll'esposizione e col clima.

Se la presenza delle particelle di un certo volume, in mezzo di elementi troppo attenuati, è necessaria anche quando questi elementi sono in numero ed in proporzioni convenienti, non è punto di un vantaggio meno grande quando il suolo soffre la predominanza di un elemento. Si è per tal modo che in una terra polverosa di sabbia o di creta, od in una massa compatta di una argilla fredda, la presenza di una certa quantità di una ghiaja qualunque

contribuisce ad attenuare un poco i difetti del terreno: nel primo caso, opponendosi come una sostanza impermeabile ad una evaporazione troppo rapida dell'umidità; e nel secondo, dividendo la massa argillosa, moltiplicando i suoi punti di contatto coll'atmosfera, e rendendo più facile l'evaporazione.

Essendo i terreni, composti di elementi divisi assai finamente, condannati alla sterilità, si è voluto naturalmente indagare a qual causa debba attribuirsi tale difetto. Alcuni agronomi l'attribuiscono all'affinità che la sostanza, finalmente divisa, esercita sulla umidità; e noi riguardiamo questa causa siccome atta a produrre gli effetti che vi si attribuiscono tutte le volte che l'allumina forma una parte alquanto notevole del composto. Allora in fatti il miscuglio ritiene l'acqua molto avidamente, le molecole intimamente ravvicinate non offrono all'aria che una superficie poco estesa; e mentre l'interno resta molto umido, questa superficie si indurisce e si vetrifica in certo modo per la siccità. Nel caso in cui la silice è predominante, ed in cui evvi però un poco di allumina nel composto, le molecole divise assai finamente si riducono in fango, come nel primo caso quando sono umettate; ma il calore vi toglie l'umidità con minore difficoltà, e formano una massa che si essicca e diviene assai dura. Nel secondo caso, non si dee attribuire la sterilità all'affinità degli elementi per l'umidità, ma soltanto alla loro disposizione a ridursi in fango coll'umidità e ad indurirsi colla siccità. Quando la creta domina notabilmente nel composto, i fenomeni che si presentano sono molto simili. Le particelle attenuate di questo elemento si riducono egualmente in fango coll'umidità; e quando la siccità sopraggiunge, si condensano in una massa impenetrabile in cui i fluidi atmosferici non hanno alcun accesso. Dietro ciò, non si dee riguardare l'affinità della sostanza, divisa finamente per l'umidità, come la causa alla quale si debba sempre attribuire la

sterilità dei terreni le cui particelle sono attenuate. Per verità questi terreni ritengono sempre più avidamente l'umidità di quello che farebbero se le loro parti fossero più grossolane; ma questa affinità non è giammai molto notevole nei terreni silicei e cretosi, per quanto le loro particelle siano attenuate. Ed in questo caso non si può attribuire la sterilità che alla aridità od alla mancanza di aria. Queste osservazioni trovano facilmente la loro applicazione nella natura; poichè non è raro di incontrare delle masse molto considerabili di elementi sommamente divisi. Quando queste masse sono formate di una quantità d'allumina molto predominante, mista con silice assai divisa e con un poco di creta, la loro sterilità può essere attribuita egualmente all'umidità ed alla mancanza d'aria. Le argille sono in generale in questo caso. Quando al contrario queste masse non contengono che poca allumina, associata con molta silice e con molta creta, come in certi tufi od in certe marne, la sterilità non può essere allora prodotta dall'affinità degli elementi per l'umidità, ma soltanto dalla compattezza, dalla aridità o dalla mancanza d'aria.

Qualunque sia l'esposizione od il clima nel quale trovasi un terreno, si vede che soffre un'eguale sterilità quando vi predomina esclusivamente un elemento, o quando le particelle de' suoi elementi sono troppo compiutamente divise. Abbiamo detto che si rimedierebbe a questo ultimo inconveniente coll'aggiunta di una quantità notevole di qualche corpo duro, e vedremo in seguito in qual modo si richiede in pratica che questa aggiunta sia modificata; ora indicheremo l'effetto che risulta dal predominio di qualunque degli elementi, quando il terreno è situato diversamente.

Allorchè questo predominio non è eccessivo (poichè in questo caso la sterilità sarebbe incorreggibile), la circostanza di un clima secco od umido può modificare singolarmente le proprietà di diversi terreni. Un clima secco rende il pre-

dominio dell'allumina meno dannoso, ed aumenta al contrario gli inconvenienti della creta o della silice. Un clima umido produce effetti contrarj, e sotto un cielo nebbioso, in cui il predominio dell'allumina sarebbe più nocivo, si vedono molte piante crescere e prosperare in un terreno composto di nove decimi di silice. Laonde perchè un terreno sia fertile, non basta che non sia composto quasi per intero di un solo elemento o di elementi divisi troppo fini; ma bisogna anche, se qualcuno de' suoi elementi è predominante nel composto, che il clima compensi e modifichi colla sua influenza le proprietà di questo elemento. In un clima asciutto si può assicurare, per esempio, che un suolo è sterile quando la silice e la creta ascendono a nove decimi de' suoi elementi, mentre in un clima piovoso questa proporzione non esclude la fertilità.

Ma se la silice o la creta, nelle circostanze in cui l'influenza del clima modifica le loro proprietà, possono acquistare un grande predominio, senza che il terreno divenga sterile, non accade lo stesso dell'allumina che produce sempre sterilità, anche nei climi i più asciutti, quando forma i due terzi del composto, e specialmente quando l'elemento siliceo costituisce la maggior parte del resto. Per darsi ragione di simile fenomeno bisogna aver presente che l'allumina nuoce ai vegetabili per due motivi diversi: da prima perchè ritiene troppo fortemente l'umidità e si riscalda con troppa difficoltà; ed in secondo luogo perchè non è in alcun modo penetrabile dall'aria. Non dee quindi far meraviglia se questa sostanza produca nel terreno dove domina degli inconvenienti più gravi e più pronunciati di quello che farebbe una quantità eguale di silice e di creta. Ma ciò che aumenta ancora i cattivi effetti che si dee attribuirvi, si è che dappertutto dove incontrasi è unita ad una quantità notevole di un altro elemento molto diviso. Laonde è un pregiudizio molto sfavorevole per un terreno qualunque il contenere solo due quinti del suo peso di

questa sostanza; ed un tale terreno dee essere necessariamente poco fertile, a meno che il resto de' suoi elementi non sia un miscuglio di carbonato di calce e di sabbia in particelle poco sottili.

Un'altra circostanza che non ha minore influenza del clima, per modificare le proprietà dei diversi terreni, si è la loro situazione in piano od in declive, e la loro giacitura sopra rocce di natura diversa. Si è per tal modo che un terreno arido, pel predominio della creta o della silice, offre un carattere d'aridità ancor più notevole quando si trova sul declive di una collina, o che è sovrapposto ad un grès poroso. In queste circostanze un terreno d'argilla sarebbe notabilmente migliorato; ma deteriorerebbe per una esposizione in una valle, e per una giacitura sopra uno strato compatto ed impermeabile, mentre queste ultime circostanze non fanno che modificare con vantaggio la costituzione dei terreni calcari o silicei.

Le precedenti considerazioni ci permettono omai di determinare quali debbano essere i caratteri del terreno nelle circostanze che si incontrano più frequentemente: in nessuna circostanza dee essere composto esclusivamente di un solo elemento, in qualunque stato, in qualunque situazione e in qualunque clima trovinsi questo elemento; in nessuna circostanza, gli elementi che lo compongono non debbono essere divisi finissimamente; ma in tutte le circostanze, e specialmente nelle situazioni le più aride e nei climi i meno piovosi, dee contenere una proporzione assai notevole di queste particelle molto attenuate. Sotto un cielo nebbioso, o sopra strati impermeabili all'umidità, non può attendersi di veder concorrere il predominio dell'allumina coi caratteri della fertilità: al contrario si può in prevenzione accertare, in queste occasioni, che quando un terreno è eminentemente produttivo, contiene una proporzione di sabbia o di creta sufficiente per renderlo quasi sterile in tutti gli altri casi. Finalmente in un clima secco, e sopra strati



molto assorbenti, come certe marne e i tufi porosi, i difetti della silice e della creta debbono manifestarsi maggiormente, mentre le proprietà dell'allumina sono in questo caso il migliore soccorso che il terreno possa ricevere.

Nelle circostanze di cui abbiamo parlato, le facoltà assorbitive dei terreni, relativamente all'umidità, sono modificate dallo stato di divisione delle particelle che si ritrovano più o meno attenuate; dalla proporzione in cui gli elementi sono mescolati; dalla posizione del terreno sopra strati di diversa natura, o diversamente inclinati; e dalla influenza di un clima più o meno umido. Queste facoltà, quando si conservino in giusti limiti, e si incontrino in un terreno sufficientemente permeabile, garantiscono una grande fertilità, poichè le piante possono in tal terreno far penetrare facilmente le loro radici, ed incontrarvi, coi principj atmosferici, l'umidità che reclama la loro costituzione. Ma l'aria e l'acqua non favoriscono la vegetazione che col concorso di un calore sufficiente che animi gli organi dei vegetabili; e si vede che, a cose pari, il miglior terreno dee essere quello la cui temperatura sia la più dolce e la più costante.

Diverse cause possono esercitare la loro influenza sulla disposizione che i terreni hanno di riscaldarsi: sono di questo numero la composizione di questi terreni, la loro posizione in luoghi più o meno difesi dai venti, e la loro posizione sopra strati più o meno umidi. I terreni dove domina l'allumina non hanno che una debole disposizione a riscaldarsi, perchè non offrono che una superficie di poca estensione ai raggi solari; ma i terreni leggeri in cui la silice e la creta si incontrano in abbondanza, e che hanno delle superficie moltiplicate, si riscaldano con maggior facilità; e sì negli uni che negli altri questa disposizione è modificata dalla natura degli strati inferiori che ritengono od assorbono l'umidità, o dalla esposizione sopra declivj nelle vallate dove dominano dei venti freddi ed umidi. Ma

talí cause non sono le sole che influiscano sulla disposizione dei terreni ad assorbire o a conservare il calore; il loro colore produce anche a questo riguardo dei fenomeni i più sorprendenti; e questa circostanza è di molto interesse, e quindi ci estenderemo con qualche minutezza su questi fatti.

Le scoperte della fisica ci hanno insegnato che la luce solare è composta di particelle diverse, più o meno suscettive di essere attratte od assorbite da diversi corpi, e di produrvi un innalzamento di temperatura. Il complesso delle particelle di una stessa specie, vale a dire aventi gli stessi caratteri, negli stessi casi, ha ricevuto il nome particolare di *raggio*, e si sono contati sette di questi raggi diversi, il cui miscuglio forma la luce solare. Questi raggi sono il violetto, l'endaco, l'azzurro, il verde, il giallo, il ranciato, il rosso; e si distinguono facilmente l'uno dall'altro col far passare un fascio di luce solare a traverso di un prisma di vetro triangolare. Allora in fatti il raggio rosso occupa il posto il più elevato, e gli altri vengono in seguito nell'ordine seguente: il ranciato, il giallo, il verde, l'azzurro, l'endaco ed il violetto.

Dall'osservazione che il complesso di questi raggi compone la luce bianca solare, e che gli stessi corpi acquistano delle tinte diverse secondo che si espongono a dei raggi diversi, i fisici hanno conchiuso che i colori non sono una qualità propria dei corpi, ma soltanto l'effetto di una modificazione della luce, diversi raggi della quale vengono assorbiti da questi stessi corpi, mentre gli altri vengono riflessi. Numerosi fatti, che sarebbe fuor di proposito il qui indicarli, hanno confermato nel modo il più completo questa teoria, e si può considerare come incontrastabile che il colore di un corpo non è altro che il colore dei raggi per quali non ha che una debole affinità e che ne sono riflessi. Quando questo corpo non ha affinità per alcun raggio, e riflette la luce solare nello stesso stato a un di presso nel quale

l'ha ricevuta, il suo colore è bianco o tende al bianco; è nero o tende al nero quando assorbe tutti i raggi luminosi; e finalmente è rosso, giallo, verde, ec., quando riflette i raggi proprj di questi colori e si combina cogli altri.

Queste verità hanno delle relazioni più prossime che non si crederebbe col soggetto che ci occupa di presente: in fatti, i fluidi del calore e della luce hanno delle quantità che si ravvicinano singolarmente, e da cui risulta che, non trovandosi mai compiutamente isolati, l'azione dell'uno non è giammai compiutamente indipendente da quella dell'altro, Laonde non dee parere sorprendente che il colore dei terreni abbia un'influenza diretta sulla disposizione più o meno grande che essi mostrano di riscaldarsi. Ciò non ostante, da che la luce solare trovasi unita costantemente ad una quantità considerabile di fluido calorifico, non ne segue già che in ogni raggio solare debba esservi una quantità affatto eguale di questo fluido: anzi è stato riconosciuto coll'esperienza che certi raggi, quali sono il violetto, l'indaco, l'azzurro, sono i meno riscaldanti; e che, negli altri, la proprietà di riscaldare è crescente a misura che si avvicinano al raggio rosso, che la possiede al maggior grado, specialmente nella sua parte la più lontana dagli altri raggi.

Questi diversi fatti sono di tal natura da spargere la maggior luce sui fenomeni che abbiamo indicati, presentati dai diversi terreni relativamente alla loro proprietà di riscaldarsi più o meno velocemente in date circostanze. In tal modo un terreno bianco e denso, nel quale domina l'elemento alluminoso, non si riscalda che in modo assai lento, perchè rinvia tutti i raggi luminosi, e non presenta che poca superficie; in oltre, siccome contiene quasi sempre molt'acqua, così si raffredda assai prontamente. Queste proprietà, riconosciute da lungo tempo dai lavoratori, hanno fatto dare ai terreni di questa natura la denominazione

di terreni freddi; e, come abbiamo già detto, si modifica la costituzione di simili terreni coll'introdurvi altri elementi; ma attualmente si dee concepire che, a qualità eguale, l'aggiunta di materiali di color bruno è quella che produce maggiori vantaggi.

I terreni calcari di color bianco, del pari che i terreni silicei che si avvicinano a questo colore, non hanno egualmente che una debolissima disposizione a riscaldarsi; ma, essendo più secchi dei terreni alluminosi, si raffreddano meno coloramente. Quando questi terreni sono di color giallo o roscastro, come accade d'ordinario nei terreni di sabbia, la loro disposizione a riscaldarsi si aumenta molto; ma essa giunge ad un grado elevato quando il loro colore è di un bruno carico: È evidente che nella applicazione dei concimi, è facile di modificare con vantaggio il colore dei terreni, e di renderli capaci di riscaldarsi; ma attualmente non ci fermeremo su queste sostanze, non parlandosi ora che dei materiali del terreno stesso, quali si incontrano in natura, quando debbono la loro tinta particolare agli ossidi di manganese e di ferro.

Dietro questi fatti si vede che il termometro, che è uno strumento che serve ad indicare la temperatura del mezzo in cui trovasi posto, è atto a fornire delle indicazioni assai preziose all'agricoltura, facendo esso conoscere la disposizione che i diversi terreni hanno di riscaldarsi e di conservare il calore che hanno acquistato. In questa vista si dee misurare la temperatura di questi stessi terreni, ad ore molto diverse; e quello il cui calore è più costante di giorno e di notte, è pur quello della cui sterilità si può essere più certi. Vedremo in seguito, ed a misura che se ne presenterà l'occasione, in qual modo si possa modificare colla coltura la disposizione che abbiamo notata nei diversi terreni; e per ora ci basti di avere verificato che essa esiste, e di avere acquistato una nuova cognizione che ci mette in

istato di valutare, colla maggiore esattezza, i caratteri dei diversi terreni.

Lacorde quando noi enumereremo in seguito i caratteri di un terreno atto alla coltivazione, aggiungeremo a tutte le altre qualità quella di assorbire e di ritenere il calorico; e diremo che qualunque terreno, per essere fertile, dee non solo non essere composto di un unico elemento o di elementi troppo attenuati, nè ritrovarsi sotto un cielo nebbioso o sopra strati alluminosi, quando i suoi elementi hanno grande affinità per l'umidità, o sotto un clima asciutto e sopra strati di un tufo poroso, quando inclina di sua natura alla aridità, ma che in oltre dee avere un colore inclinate al bruno, in tutti i casi in cui non acquista un calore sufficiente per la sua posizione o per la natura de' suoi elementi.

Le osservazioni presentate in questo capitolo bastano per rischiarare il lettore sulle circostanze le più proprie per far aumentare la fertilità, sinchè non si tratta che del miscuglio degli elementi, e sinchè la coltura non li ha per anche modificati coll'aggiunta dei rimasugli organici. La circostanza di una simile aggiunta ci fornirà più tardi occasione di entrare in nuovi sviluppiamenti sopra tale questione: ora possiamo considerarla come sciolta, relativamente alle cognizioni che possediamo, e ci limiteremo ad indicare unicamente una osservazione che fonderà la nostra opinione sull'idea di fertilità, e ci farà giudicare che questa qualità è relativa e non presenta nulla di assoluto.

Riflettendo al contenuto di questo capitolo, il lettore può facilmente ricordarsi che fa ritenuto come certo che una differenza nella esposizione, nel clima o nel colore, produce delle modificazioni importanti nelle proprietà di diversi terreni; e che la maniera di comportarsi di uno stesso terreno in questi diversi casi, non è in alcun modo suscettiva di confronti. Questo solo cenno basta per fargli di già pronunciare con certezza che, in tutti i casi, la maggior fer-

tività non appartiene allo stesso miscuglio, e che non si può giammai valutare questa qualità nei terreni di una composizione riconosciuta, se non si conosce tutto ciò che ha relazione nello stesso tempo all'esposizione, al clima ed alla giacitura. Ma simili fatti non sono i soli che possano portarci a dichiarare che la fertilità non è che una proprietà relativa: si giunge ad un risulamento affatto simile col considerare come si comportino le diverse piante in uno stesso terreno. Alcune vi prosperano; mentre altre vi sussistono meschinamente, ed altre ancora vi lussureggiano. Si è per questo che le situazioni le più opposte nutrono alcune specie di vegetabili di predilezione; e che i luoghi umidi, i piani fertili ed il declive de' monti ne producono di forma e di caratteri sì variati. Ma nella coltura, la fertilità non è una qualità tanto relativa quanto in natura, perché i vegetabili che si coltivano sono in minor numero, e non hanno molta dissomiglianza sotto il rapporto dei bisogni e delle abitudini. Ciò non ostante quando si indica un terreno fertile in agricoltura, non si pretende già che sia egualmente fertile per tutte le piante che possono esservi coltivate, ma solo per le principali, e che anche le altre possano prosperarvi bene.

Da tutti i principj sino ad ora esposti, sia in questo capitolo, quanto negli altri, si può dedurre che secondo le situazioni, e per determinate piante, non avvi alcuna fertilità senza la presenza, in proporzioni adatte, di diversi elementi: ma siccome non dee aspettarsi da un agricoltore che esso operi con giudizio nel miscuglio degli elementi, se non conosce la composizione del terreno che vuole migliorare, e se questa cognizione non presiede a tutti i suoi lavori; così crediamo opportuno di indicare in qual modo si possano analizzare tutti i terreni arabili, e riconoscere la proporzione dei principj che li costituiscono.

## CAPITOLO VII.

*Analisi dei terreni.*

Il soggetto che ora ci occuperà in questo capitolo è uno di quelli di cui l'agricoltore dee impossessarsi, e cui ciò non ostante sino ad ora si è data poca attenzione. Questa circostanza non può sembrar sorprendente quando si considerino le difficoltà che circondano tale soggetto, e quanto le abitudini dei coltivatori li tengano lontani per la maggior parte da qualunque occupazione sedentaria, e da ogni studio penoso: ma d'altra parte, quando si rifletta all'attività ed alla pazienza degli agricoltori, ed all'ardore col quale si dirigono in traccia di vantaggi spesso assai precari e molto lontani, non si può a meno di non meravigliarsi che le ricerche cui più importa di dedicarsi siano quelle di cui non si fa nemmeno un saggio. Questa apparente contraddizione non può dipendere che da un giudizio sfavorevole della maggior parte dei coltivatori sull'operazione di cui trattiamo. Se la giudicassero utile, non si può dubitare che essi si affretterebbero di sperimentarla, e vi si dedicherebbero con quella perspicacia e con quell'ardore di cui danno prova continuamente in più occasioni. È probabile che la lettura dei primi capitoli di questo trattato abbia bastato per convincere molti lettori dell'importanza dell'analisi dei terreni: ma siccome altri giudicano forse ancora con disfavore di tutto ciò che ha relazione colle scienze che non sono che una parte accessoria dell'agricoltura, così esporremo alcune considerazioni affatto semplici, e tali da fare impressione sulle menti sagge, che non obbediscono a cieche prevenzioni, e che accolgono la verità tosto che si mostra col carattere che le è particolare.

Gli agricoltori sono d'accordo nel non considerare tutti i terreni arabili come egualmente produttivi, anche quando

trovinsi egualmente situati, e vi si spargano eguali quantità di concimi: credono essi ancora che gli agricoltori i più destri siano quelli che giudicano con maggior sagacità dei caratteri dei diversi terreni, e delle pratiche che più conviene seguire per migliorarli. Ma queste cognizioni, che distinguono i coltivatori i più abili, non hanno potuto essere acquistate che con molte osservazioni confermate o rettificcate dalla esperienza. Occorse loro poco tempo per verità onde riconoscere che la sabbia, l'argilla o la creta, erano sostanze sterili per loro stesse: ma quanto maggior tempo non sarà loro occorso per imparare a distinguere queste sostanze, quando entrano in proporzioni assai variate in un composto, e quando il loro colore e le altre loro qualità sono modificate? Se essi sono giunti ad acquistare queste cognizioni, ciò non ha potuto essere che pel paese dove hanno fatto le esperienze. In qualunque altro luogo bisognerebbe che ripigliassero le loro esperienze, e che si esponessero di nuovo a mille errori per acquistare la stessa istruzione. Ma tra questi errori ve ne sono di quelli le cui conseguenze sono irreparabili, od almeno si fanno sentire per lunghissimo tempo. Si è per tal modo che la *calcinazione*, inopportuna e dannosa in un terreno di sabbia o di creta, può produrre una lunga sterilità; ed è pure in tal modo che l'uso di una marna poco opportuna può aumentare notabilmente i difetti del terreno. Ora, poichè le cognizioni necessarie all'agricoltore non sono il patrimonio esclusivo di alcuni, ma lo è bensì il frutto di molte osservazioni ed esperienze, non si dee forse credere che vi sia qualche vantaggio nel mettere ordine nelle esperienze che si vogliono tentare, e nel seguire il cammino già tracciato da quelli che hanno osservato meglio? L'ostinarsi a dire che un metodo non offre alcun vantaggio, quantunque serva a far riconoscere senza difficoltà di quali elementi consta un terreno, e si convenga sulla necessità delle cognizioni di questi elementi, sarebbe una cosa contraddittoria da non po



tersi in oggi più tollerare. Laonde, siccome la cognizione dei terreni è una cosa la cui utilità non è contraddetta, e si conoscon dei metodi facili per acquistare questa cognizione, riferiremo qui i più semplici tra questi metodi, non dubitando noi che qualunque persona intelligente non sia in istato di ripeterli.

Il sig. Herpin ha proposto, per l'analisi approssimativa dei terreni coltivabili, un metodo che ci par sufficiente in molti casi, e non esitiamo ad indicarlo agli agricoltori, nella persuasione che l'importanza in questo genere d'operazioni sta nell'incominciare, e che, dopo di essersi reso famigliare un metodo approssimativo, si desidera possederne uno più perfetto, spinti a ciò dalla curiosità che si sveglia, e dalle considerazioni di maggiore utilità.

Nel metodo che fisserà pel primo la nostra attenzione, non si tiene conto che dei materiali dei terreni i più importanti, come la *silice* o la sabbia pura: l'*alhumina* o la terra alluminosa, che costituisce l'argilla; la *creta* o la terra calcare; e l'*humus*, che è il terriccio o la terra vegetale. L'*humus* non è una sostanza semplice e sempre identica, come gli altri elementi del terreno; ma è invece un forte composto, formato di residui organici di ogni specie, accumulatisi nel terreno colla vegetazione o colla concimazione. Questa sostanza è di grande leggerezza; il suo colore è bruno o nerastro, e i suoi materiali sommamente divisi; esposta al fuoco sopra una padella riscaldata a rossezza, essa abbrucia con molto fumo, spesso con fiamma, e diffonde qualche volta un odore di corno abbruciato; odore che annuncia che, tra i residui organici che formavano l'*humus*, trovavansi dei residui di sostanze animali. Ecco le qualità dell'*humus*, il quale incontrasi in maggiore o minore abbondanza in tutti i terreni. Gli altri principj sono stati bastantemente studiati, perchè non occorra di ripeterne qui le proprietà. Ora passiamo ad esporre l'operazione, e mostriamo come si possano separare con facilità questi principj.

Quando si propone di riconoscere la composizione di un terreno, si prende una piccola quantità di terra in diversi luoghi, si fa un miscuglio del tutto, e dopo di avere essiccato questo miscuglio ad un calor dolce, si pesa, e se ne separa indi, con uno staccio di crine, i ciottoli, le radici ed i frantumi d'ogni specie poco divisi. Fatta quest'operazione, s'introduce in un boccale bastantemente capace, con otto o dieci volte il suo peso d'acqua piovana, la terra minuta che passò per lo staccio, si agita vivamente il miscuglio per un momento, perchè le sostanze siano ben divise, e, quando sembrano affatto in sospensione nel liquido, si lascia il vaso in riposo per un minuto, dopo il qual tempo si travasa il liquido in un altro recipiente per separarlo dal deposito che si è formato. Si aggiunge allora una nuova quantità d'acqua su questo deposito; si agita come la prima volta; si lascia ancora il vaso in riposo, ed a capo dello stesso intervallo si separa ancora il liquido dal deposito col travasamento, e si riunisce questo secondo liquido al primo. Questo liquido tiene in sospensione l'humus, e non trattasi che di lasciarlo in riposo per alcune ore, perchè tutta questa sostanza si precipiti. Essa si raccoglie travasando il liquido chiaro, e ponendola a sgocciolare in un filtro di carta grigia. Quando l'humus è stato separato in tal maniera dalle altre sostanze, si versa una nuova quantità d'acqua su di esso, e si agita il miscuglio vivamente per un momento, e dopo si lascia il vaso in riposo; ma in luogo di lasciarlo riposare un minuto, come nella prima volta, si decanta dopo un mezzo minuto. La silice si precipita al fondo in questo intervallo, e l'allumina e la calce restano sole in sospensione nel liquore.

Con queste operazioni si sono separati l'humus e la silice; ed è facile di verificare la proporzione di queste due sostanze, essiccandole alla stessa temperatura impiegata al principio dell'operazione. Non rimane altro che di separare la creta dall'allumina, e si giunge allo scopo col versare

dell'aceto forte su queste due sostanze, e, lasciandolo reagire per più ore, la creta si discioglie e l'allumina che non è intaccata, rimane al fondo del vaso. Essa si separa col travasare il liquido chiaro, dopo di che si raccoglie sopra un filtro di carta grigia, si lava con un poco d'acqua, e si fa essiccare ad un calor dolce, rimescolandola, sino a che sembri che non contenga maggiore umidità della terra che fu sottoposta all'esperimento. Dappoi si pesa, e, deducendo il suo peso, come anche quello dell'humus e della silice da quello della terra intiera esaminata, si ha il peso della sostanza calcare.

Questo mezzo di analisi è in vero assai poco esatto, ma esso basta in moltissime circostanze, e specialmente per dirigere l'agricoltura nell'operazione della *maturatura*, che è una delle più importanti in agricoltura. Si può applicarlo anche all'esame di due terreni vicini che abbiano delle qualità diverse; e dopo di avere riconosciuto ciò che manca ad uno di essi per essere composto come l'altro, si può tentare, sopra una piccola parte la meno fertile, quel miglioramento che si giudicherà opportuno, il che servirà di norma per un'operazione più in grande. In questo modo si eviteranno i saggi a tentone cui si dovrebbe ricorrere senza di quest'analisi; ma siccome rimarranno ancora senza dubbio alcuni fatti oscuri dopo di quest'analisi, così si vedrà il bisogno di ricorrere ad un altro metodo, e si terrà dietro con nuovo ardore a questo genere di cognizioni di cui si conoscerà l'alta importanza. Si è in questa vista che noi ci stenderemo ora su questa materia, che sino a questo momento non abbiamo che accennata.

La silice, l'allumina e la creta, sono le sostanze che si possono considerare come i principali elementi del terreno, quelli la cui funzione particolare è di difendere e di sostenere le radici dei vegetabili e di fornir loro un ricettacolo penetrabile dall'umidità, dall'aria e dal calore, e quelli in conseguenza di cui più importa conoscere le proporzioni relative; essendo sempre le altre sostanze di un interesse

assai minore. Infatti accade di rado che la magnesia s'incontri in grande abbondanza in natura, per occupare un posto importante tra le sostanze di cui sono composti i terreni: ciò non ostante siccome è utile qualche volta di sapere in qual modo si può riconoscerla in un composto, così prescriveremo quale è a questo riguardo la via da battersi. L'ossido di ferro incontrasi più spesso della magnesia nei diversi terreni; e siccome si è alla sua presenza principalmente che essi debbono il loro colore, e che inoltre può agire ancora colla sua massa come corpo inerte, noi faremo conoscere egualmente in qual maniera si possa riconoscerlo nel composto. In quanto all'ossido di manganese, esso ha una parte molto più secondaria: esso non incontrasi che assai di rado, ed in piccola quantità, nei terreni coltivabili, ed inoltre non vi si comporta giammai come parte atta a render colorato il terreno. La sua separazione dall'ossido di ferro non è quindi d'alcun interesse.

D'ordinario non tutte queste sostanze s'incontrano nello stesso terreno; ma non sono le sole di cui interessi di conoscerne l'esistenza. I terreni contengono inoltre una piccola quantità di diversi sali che agiscono come stimolanti sui vegetabili, e producono in piccole dosi degli effetti i più sorprendenti.

Sono appunto le quantità di queste sostanze che impareremo a determinare; e si vedrà in seguito come tali mezzi d'investigazione presentino de' sussidi preziosi all'agricoltore. Tra queste sostanze, il zolfato ed il fosfato di calce tengono senza contrasto il primo posto per la loro importanza; il zolfato di calce o gesso, per la sua influenza sulla vegetazione delle praterie artificiali, ed il fosfato su quella dei cereali: gli altri sali, quali sono i nitrati di calce e di magnesia, il nitrato ed il sotto carbonato di potassa, e l'idroclorato di soda, stimolano egualmente con energia la vegetazione. Ma siccome lo studio dell'influenza isolata dovuta a ciascuno di essi è meno importante di quella dell'influenza dovuta al gesso ed al fosfato di calce, impareremo soltanto a determinare in quali proporzioni entrino

in massa nel composto, senza ricercare la quantità speciale di ciascuno di essi.

I reattivi, che ci saranno necessarj per quest'analisi sono poco numerosi: avremo bisogno dell'acido zolforico od olio di vitriolo, dell'acido idro-clorico (muriatico o spirito di sale), dell'acido fosforico, del sotto-carbonato di potassa o potassa del commercio, e del prussiato di potassa.

L'acido zolforico è un olio di sapore molto acre e piccante, che disorganizza le sostanze vegetabili od animali col suo contatto; del resto è senza odore, senza colore, di consistenza oleosa e di peso doppio di quello dell'acqua. Si può ottenerlo con facilità dai farmacisti; e non dee recar meraviglia quando si compera di vederlo d'ordinario di color bruno, perchè basta che il più piccolo corpo straniero vi sia caduto dentro perchè acquisti colore. Questo acido viene appannocchiato nelle fabbriche collo zolfé che si fa abbruciare in tali circostanze, sì che possa combinarsi con grande quantità di gas ossigeno, e disciogliersi nell'acqua al momento della sua formazione. Questo acido non è raro: in quantità notevole non vale che cinque o sei soldi alla libbra; al minuto si vende a due o tre volte tanto. Per conservarlo, bisogna metterlo in un fiasco otturato con un turacciolo di vetro. Giova sempre di averne una piccola scorta. Questo acido è adoperato nell'analisi dei terreni per separare l'allumina dalla silice. Esso discioglie la prima di queste sostanze, e non intacca la seconda. Discioglie anche gli ossidi di ferro e di manganese che sono sfuggiti all'azione dell'acido idro-clorico.

L'acido idro-clorico (muriatico o spirito di sale) è un acido meno forte del precedente, che si riconosce pel suo odor vivo e soffocante, e per la proprietà che ha di mandar fumo nell'aria. Questo acido è in calce allo stato di purezza; ma nel commercio è d'ordinario di color giallo chiaro un poco bruno. Il suo peso non è che di un quarto più notevole di quello dell'acqua. Si può comperarlo dai droghieri

con più facilità del precedente, ma costa assai più. Esso si prepara in grande col versare dell'acido zolforico sul sale marino contenuto in una bottiglia, riscaldando il miscuglio, e conducendo nell'acqua i vapori che si sviluppano. Questo liquido, così caricato di vapori, costituisce l'acido idro-clorico. Questo acido può sempre essere utile agli agricoltori, e quindi li consigliamo di tenerne una piccola scorta che essi conserveranno come l'acido zolforico entro vasi otturati con vetro. Si adopera quest'acido nelle analisi dei terreni per separare la creta e la magnesia dall'allumina e dalla silice. Esso discioglie anche in parte gli ossidi di ferro e di manganese.

L'acido fosforico è un acido senza colore quando è puro, solido quando è concentrato, e rassomigliante al vetro fuso quando è disciolto in una piccola quantità d'acqua. Questo acido è di poco uso nelle arti, ed è caro; ma si può sempre averlo dai farmacisti. Esso si apparecchia col fosforo, che è una sostanza molto infiammabile che si estrae dalle ossa, e che si converte in acido col combinarlo col mezzo di una particolare operazione con una grande quantità di gaz ossigeno. L'acido fosforico non viene impiegato nell'analisi dei terreni che per riconoscere la presenza del fosfato di calce e determinare la proporzione di questo sale. Bastano alcuni grossi di questo acido per fare diverse analisi.

Il sotto-carbonato di potassa, che nel commercio si chiama soltanto potassa, è una sostanza bianca quando è pura, più o meno azzurrognola o rossastra quando è impura, e le cui proprietà alcaline sono molto forti. Per proprietà alcaline s'intendono le contrarie alle proprietà degli acidi. La potassa infatti neutralizza le proprietà degli acidi combinandosi con essi, e dà origine con questa combinazione a dei composti salini che godono di proprietà particolari. La potassa esiste in certa quantità nelle ceneri di tutti i vegetabili, i quali la ricavano dal terreno. Essa si estrae da queste ceneri col lisciviarle, col far evaporare i lissivi, e col

calcinare il residuo. Si vede da ciò che è la potassa che comunica alle ceneri delle piante la proprietà che hanno di imbiancare la lingerie nei lissivi. La potassa viene adoperata nelle analisi per far precipitare le sostanze che gli acidi tengono in soluzione. Si è in tal modo che si separa la calce e la magnesia dall'acido idro-clorico che ha servito a disciogliere queste sostanze. La potassa si combina con questo acido, e rimane in soluzione nel liquore, mentre la calce si precipita allo stato di sotto-carbonato. In quanto alla magnesia, non si precipita ad un tratto, ma si determina la sua precipitazione col far bollire il liquido dopo di averne separato la calce. La potassa incontrasi da per tutto nel commercio, e ad un prezzo assai moderato. Bisogna conservarla entro vasi secchi e ben chiusi. Giova d'averne sempre qualche libbra. Il sotto-carbonato di potassa è una combinazione della potassa pura col gaz carbonico dell'aria. La potassa pura è l'ossido di un metallo particolare che ha molta affinità per l'ossigeno, ed a cui fu dato il nome di *potassio*.

Il prussiato di potassa è una sostanza salina formata colla combinazione dell'acido particolare chiamato *acido prussico* e della potassa. Questa sostanza ha la singolare proprietà di separare il ferro ed il manganese dai loro solventi, e di formare, colla prima di queste sostanze, un composto azzurro molto apparente, che chiamasi *azzurro di Prussia*. Colla seconda forma un precipitato bianco che viene trasportato seco dal precipitato ferruginoso, e non fa che renderne più chiara la tinta.

Gli attrezzi necessarj per l'analisi dei terreni sono pochissimo numerosi. Il più importante è una piccola bilancia sensibile ad un grano quando è carica di una libbra. È necessario anche di avere uno staccio di filo di ferro, o un cribro, i cui fori siano della grandezza di un grano di senape. Debbesi inoltre avere una fiala, un imbuto di vetro, ed alcune capsule di terraglia o di porcellana che re-

sistano al fuoco, e in oltre alcuni fogli di carta grigia da filtrare, e un cucchiajo di ferro. Si potrà quindi procedere immediatamente all'operazione, seguendo la traccia che indicheremo nel modo il più chiaro che il soggetto potrà permetterci.

Quando si ha di mira di riconoscere la natura di un terreno; è necessario di prenderne alcune porzioni in diversi luoghi a due o tre pollici di profondità, e di mescolarli insieme, onde sottoporli complessivamente all'analisi, ed acquistare un'idea della composizione media del terreno. Ciò non ostante, se s'incontrassero nei campi delle vene di terreno molto diverse, bisognerebbe farne altrettante analisi, e trattare ciascuna vena in particolare, come se formassero un campo diverso. I saggi debbono essere raccolti a tempo secco, e si dee tenerli esposti all'aria sino a che sembrano secchi al tatto. Si può sempre, prima di procedere all'analisi, presumere quale sia la sostanza dominante, soltanto col toccare la terra. Se appare secca e ruvida, dipendentemente dalle particelle che l'unghia non può segnare, annuncia un predominio di silice; se appare dolce al tatto, annuncia quello della creta; e si riconosce quello dell'allumina, allorchè sembra grassa al tatto la terra quando è bagnata; e ruvida, ma di una ruvidezza occasionata da particelle angolose che vengono segnate dall'unghia, quando la terra è secca. Ma il tatto non è il solo senso che si possa consultare per farsi un'idea approssimativa della natura del terreno; gli occhi esercitati riconoscono anche all'aspetto la silice, l'allumina e la creta, qualunque sia il loro colore. La silice è d'ordinario in forma di piccoli frammenti semi-trasparenti, i cui angoli sono acuti molto. Qualche volta è sotto forma di una ghiaja a grani lisci, ma è egualmente riconoscibile in questo caso. Le particelle di creta sono sempre di colore appannato, che il più delle volte è biancastro; gli angoli di queste particelle sono tondeggianti. L'allumina è sempre riconoscibile al suo aspetto grasso, quando è bagnata; e



quando è secca, al suo aspetto appannato, alle screpolature di cui si ricopre, alla irregolarità dei frammenti nei quali si divide, ed alla loro frattura lucente.

L'esame delle terre, dietro i principj che abbiamo indicati, non può mai essere inutile prima dell'analisi, ma bisogna anche odorare il terreno. Se la silice o la creta vi predominano e sia poco ricco in frantumi organici, non avrà odore sensibile; ma, essendo secco, assorbirà l'acqua con lieve sibilo se è di natura calcare, e nello stesso tempo si dividerà nel liquido; se è alluminoso, avrà un odore particolare assai facile a riconoscersi quando si abbia qualche pratica di questo odore.

Dietro di questo esame, al quale concorrono gli organi soli, è a proposito di essiccare, ad un calor dolce sul fuoco, il saggio stato fatto previamente essiccare all'aria. A questo effetto esso si pone, dopo di avere diligentemente notato il suo peso, in una capsula sul fuoco, rimescolandolo dolcemente, e si tiene esposto in tal modo al calore sino a che un pezzo di legno bianco, o meglio un pezzo di pelle bianca, applicata contro il fondo della capsula internamente, incominci ad annerirsi per l'azione del fuoco. Giunti a questo punto si ritira la capsula dal fuoco, e si pesa un'altra volta il saggio con cura. Se la diminuzione di peso che ha sofferto si eleva all'ottavo del peso totale, si può ritenere che il terreno ha molta affinità per l'umidità, e che è di natura alluminoso. Se però questo stesso terreno prima di essere riscaldato sembrava leggero e friabile, ed il suo colore era bruno, si dovrebbe concludere non già che sia di natura alluminosa, ma che sia ricco di sostanze organiche d'ogni specie, e probabilmente di grande fertilità. Se la diminuzione del peso, in luogo di essere dell'ottavo o del decimo, non fosse che del ventesimo o del quarantesimo, il terreno sarebbe quasi affatto siliceo, e probabilmente assai poco produttivo.

Quando il saggio di cui si era pesata una certa quantità,

per es. una libbra, è stato essiccato nel modo indicato, ed in seguito pesato di nuovo, si frantuma più che si può colle dita, oppure in un mortajo di legno simile a quelli che si adoperano pel sale, dopo di che si fa passare per uno staccio, o per un cribro fino, e se ne separano le pietre, le ghiaje e la sostanza fibrosa, di cui si nota il peso con diligenza, ponendole in disparte per esaminarle in seguito. La sostanza fina, che è passata a traverso del cribro, debb'essere agitata per qualche momento in una bottiglia grande, con cinque o sei volte il suo peso d'acqua piovana. Quest'acqua discioglie le sostanze saline solubili, e si carica dei residui organici, che, essendo più leggeri delle sostanze terree, non si depongono che con molta lentezza. In conseguenza, dopo di aver lasciata la bottiglia in riposo per tre minuti, si versa dolcemente il liquido che soprannuota al deposito entro un altro vaso. Si dee aver cura di non agitare il deposito in questa operazione, e, piuttosto che esporsi ad agitarlo, si lascia un poco di liquido nella bottiglia; su questo liquido se ne versa circa altrettanto di quello adoperato nella prima volta, si agitano di nuovo tutte le sostanze, abbandonandole dopo al riposo per tre minuti, e si separa il liquido nell'egual modo per aggiungerlo al primo; si getta indi il deposito sul filtro, e la parte del liquido che sgocciola viene aggiunta all'altro già separato. Tutti questi liquori, riuniti insieme, debbono essere posti da parte per poterli esaminare in seguito a maggior agio.

Ora ripigliamo il deposito terreo che abbiamo raccolto sul filtro. Questo deposito, che non contiene più i sali solubili che si trovavano nel terreno, è formato unicamente in proporzioni variabili di silice, di allumina, di creta, di magnesia, di ferro, e di residui organici, e contiene forse anche qualche traccia di zolfato e di fosfato di calce; ma queste sostanze debbono formare l'oggetto di una operazione particolare, per poter riconoscerle e determinarle:

laonde noi non dobbiamo occuparcene ora. Noi ricercheremo soltanto quanto il deposito rimasto sul filtro contenga di silice, di allumina, di creta, di magnesia, di ferro e di frammenti organici. Principieremo dalla creta e dalla magnesia. A questo effetto porremo questo deposito terreo in un recipiente, e verseremo su di esso, a poco a poco, due o tre volte il suo peso di acido idro-clorico diluito in una metà di acqua; rimescoleremo leggermente il miscuglio, e lasceremo che le sostanze reagiscano per un'ora od un'ora e mezzo; indi verseremo sulle sostanze una sufficiente quantità di acqua, un litro in circa, e filtreremo il miscuglio: il liquido che scolerà pel filtro trasporterà seco allo stato di soluzione la creta, la magnesia, ed un poco d'ossido di ferro; mentre il resto di questo ossido, che non sarà stato disciolto, rimarrà sul filtro colla silice e coll'allumina, e farà in tal modo parte di un deposito di cui ci occuperemo quando avremo determinata la proporzione della creta, della magnesia e dell'ossido di ferro di già disciolto.

Queste sostanze, come abbiamo detto, trovansi in soluzione nel liquido dell'ultima filtrazione. Se ne separa il ferro aggiungendo goccia a goccia del prussiato di potassa disciolto, facendo filtrare, e pesando l'ossido di ferro che la calcinazione pone a nudo: lo stesso liquido, dopo la separazione del ferro, contiene ancora la creta e la magnesia. Per ottenere queste sostanze isolatamente, si versa della soluzione di potassa in questo liquido sino a che ne acquisti il gusto, si filtra per separare la creta che si è precipitata con questa aggiunta, e si porta alla ebollizione il liquido che si è passato pel filtro; l'ebollizione determina la precipitazione della magnesia, e non rimane altro che di operare una nuova filtrazione per ottenere questa sostanza.

Ora si sono isolati, come si vede, dal saggio sottoposto all'esame, i ciottoli grossi, le pietre e le radici che si esa-

minteranno in seguito, i sali solubili che sono stati estratti colla prima lavatura, e conservati per essere egualmente esaminati, e finalmente una parte dell'ossido di ferro, la creta e la magnesia; queste due sostanze, dopo di essere state raccolte, si fanno essiccare sopra un tondo alla temperatura alla quale venne fatto essiccare in origine il saggio, vale a dire, sino a che un pezzo di pelle o di legno bianco incominci ad annerirsi; si rimescolano queste sostanze mentre si essiccano, indi si pesano, tenendone nota.

Si ripigliano in seguito i depositi terrei contenenti il restante dell'ossido di ferro, si fanno essiccare allo stesso grado del saggio primitivo, si pesano con diligenza, e si pongono in una capsula con tre o quattro volte il loro peso di acido zolforico diluito con acqua; si riscalda il tutto, si tengono le sostanze sul fuoco facendole bollire per qualche tempo, dopo di che si levano dal fuoco, vi si versa sopra quattro o cinque volte il loro peso d'acqua; si procede allora alla filtrazione, e la silice sola rimane sul filtro insieme colle sostanze organiche; si fa seccare il residuo, ed il suo peso, dedotto da quello del deposito stato sottoposto all'azione dell'acido zolforico; dà il peso dell'allumina e della seconda parte dell'ossido di ferro. Per determinare il peso di questa seconda porzione di ferro, si versano alcune gocce di prussiato di potassa nel liquido che tiene in soluzione l'allumina, si filtra questo liquido, si calcina nel cucchiajo di ferro l'azzurro di Prussia raccolto, e si pesa l'ossido di ferro che si è posto a nudo.

Attualmente l'analisi è già molto innanzi: si ha il peso della silice congiunta coi rimasugli organici, dell'allumina, della creta, della magnesia e dell'ossido di ferro. Si ottiene quello dei rimasugli organici isolatamente, calcinando a bianchezza nel cucchiajo di ferro il miscuglio di silice e di sostanze carbonose, cui si aggiunge un decimo del suo peso di nitro. La differenza del peso prima e dopo la calcina-

zione indica il peso della sostanza carbonosa. In quanto ai sali solubili, si ottengono col far evaporare sino a secchezza il liquido che risulta dalla prima lavatura, e col pesare diligentemente il residuo. La quantità di questi sali è una cosa sempre importante da verificarsi, perchè d'ordinario esercitano sulla vegetazione la più felice e la più decisa influenza.

L'analisi è ultimata, se non che rimangono da esaminare le pietre, le ghiaje e le radici. Accade di raro di dover fare delle analisi di queste sostanze, potendosi riconoscere a prima vista se la ghiaja è calcarea o silicea. Se fosse calcarea o silicea ad un tempo, e fosse difficile di farne la separazione, si dovrebbe far uso dell'acido idroclorico che scioglierebbe la ghiaja calcarea, ed isolerebbe la ghiaja silicea, e le radici le quali debbono essere pesate: si separerebbero in seguito le radici col versare dell'acqua sulla ghiaja per estrarnele; la ghiaja dovrebbe in seguito venire essiccata e pesata. Potrebbe accadere che vi fossero delle pietre di natura alluminosa miste colle ghiaje; queste pietre sfuggirebbero all'azione dell'acido idroclorico, e dovrebbero essere separate a mano dalle ghiaje silicee; esse si distinguono pel tatto dolce, e per la facilità di lasciarsi intaccare dal coltello.

Ripigliando l'analisi nel suo complesso, le sostanze si trovano disposte nell'ordine seguente:

Umidità contenuta nel saggio dopo l'essiccamento al-

l'aria libera;

Radici, o sostanze fibrose;

Ghiaje calcari, silicee od alluminose;

Sostanze saline solubili;

Creta;

Magnesia;

Allumina;

Ossido di ferro;

Silice ;  
Rimasugli organici.

In questa analisi non si tien conto del zolfato , nè del fosfato di calce che rimangono confusi colla silice; ma è facile di determinare la quantità di queste due sostanze con una analisi particolare semplicissima. Si prende un pezzo del terreno da esaminarsi, pesante il quarto o l'ottavo del saggio della prima esperienza, vi si mescola un terzo del suo peso di carbone pesto, si espone il miscuglio ad un fuoco rosso nel cucchiajo di ferro per un'ora e mezzo, e si stempera in seguito in un litro d'acqua che si fa bollire per un quarto d'ora; si filtra allora e si espone il liquido all'aria per più giorni; il gesso, o zolfato di calce, si precipita a poco a poco sotto forma di polvere, che si fa essiccare determinandone in seguito il peso. Questo peso moltiplicato per quattro o per otto, secondo che il saggio pesava quattro once o solo due once, indica la quantità di questo stesso sale che trovasi in un saggio di una libbra, e deesi dedurre altrettanto peso da quello assegnato alla silice. La separazione del fosfato di calce si fa dopo quella del zolfato. A questo scopo si prende il deposito rimasto sul filtro, si fa riscaldare in una capsula con tre o quattro volte il suo peso di acido zolfurico, e si fa evaporare il liquore acido sino a secchezza. Si gettano indi le sostanze in un litro di acqua, e si procede alla filtrazione. Si versa dell'acqua sulle sostanze contenute nel filtro per ben lavarle, si fanno seccare a calor rosso, si nota il loro peso mentre sono ancor calde, e si espongono in seguito all'azione dell'acido fosforico diluito con quattro o cinque volte il suo peso d'acqua: dopo alcune ore si procede ad una nuova filtrazione, si getta ancora dell'acqua sulle sostanze che sono nel filtro per ben lavarle, si fanno seccare come precedentemente, e se ne determina il peso. La diminuzione che hanno sofferto indica la quantità del fosfato

calcare che esse contenevano; questa quantità, moltiplicata pure per quattro o per otto, secondo il peso del saggio, indica la quantità di questo stesso sale esistente in un saggio di una libbra, e si dee pure dedurre altrettanto dal peso stato assegnato alla silice.

Accade di raro che il fosfato calcare si trovi in un terreno in quantità sufficiente, perchè non occorra di usare delle precauzioni minute per iscoprirlo; laonde consigliamo agli agricoltori di esercitarsi a lungo nelle analisi prima di tentare di determinare la quantità di questo sale. Non diremo lo stesso per riguardo al gesso. In fatti, se vi sono molti casi in cui questa sostanza non si incontri del tutto, o si incontri soltanto in piccola quantità nei terreni, altre volte vi si trova in grande abbondanza; e l'analisi in cui non se ne facesse menzione potrebbe essere assai difettosa. Del resto, si sa quasi sempre in prevenzione se il terreno che si vuole esaminare contiene molto gesso. Questo caso non ha luogo che nei contorni delle colline gessose; e questa circostanza, che generalmente non è ignorata, dee essere conosciuta specialmente dagli agricoltori.

Quando il gesso forma delle masse notabili, è sempre facile di distinguerlo dai carbonati di calce e di magnesia, cui rassomiglia d'altronde per le qualità esterne. Queste sostanze fanno viva effervescenza cogli acidi, e si disciolgono totalmente nell'acido idro-clorico; il gesso, al contrario, non fa effervescenza con alcun acido, e l'acido idro-clorico non lo intacca. Laonde, quando si vede che una sostanza, che ha tutte le apparenze della pietra da calce, non può fare effervescenza cogli acidi, si ha già motivo di presumere che consti di gesso; e questa presunzione si converte in certezza quando la stessa sostanza, riscaldata per qualche momento a calor rosso oscuro, ed in seguito frantumata e stemperata in un poco d'acqua, forma una pasta che si consolida tosto. Se il zolfato di calce, sottoposto in tal modo all'azione di un acido, non fosse purissi-

simo, e contenesse una certa quantità di carbonato della stessa base, si osserverebbe dal primo momento una effervescenza assai viva prodotta dalla presenza del carbonato; ma questa effervescenza si fermerebbe tosto che tutto il carbonato fosse disciolto, ed il gesso rimarrebbe nel liquore senza essere intaccato. Laonde, nel caso in cui il gesso fosse puro, come in quello in cui si ritrovasse mescolato colla creta, basterebbe di far uso dell'acido idro-clorico per riconoscerlo o per isolarlo.

Le particolarità nelle quali siamo entrati sull'analisi dei terreni, ci sembrano bastantemente estese perchè chiunque abbia avvedutezza possa concepire queste esperienze e ripeterle. Ciò non ostante non porremo fine a ciò che ci proponiamo di dire su questa materia, senza raccomandare di non impiegare giammai nelle analisi che dell'acqua piovana, perchè non se ne trova altra in natura che non contenga in soluzione dei sali stranieri. Bisogna in oltre, dopo ogni filtrazione, aver cura di versare dell'acqua sul filtro per lavare le sostanze che vi sono rimaste, e riunire quest'acqua di lavatura al liquido filtrato. Con queste diligenze per questa parte, e con una attenzione minuta per tutto il resto, e con bilance esatte, si può sperar di fare anche sul principio delle esperienze soddisfacenti. Del resto, non bisognerà aspettarsi di ritrovare esattamente il peso primitivo del saggio in quello di tutti i prodotti parziali già ottenuti. La differenza sarà al principio di un ottavo; e si potrà considerare l'operazione come ben condotta, quando non giungerà che al ventesimo od al trentesimo. In tutti i casi, l'abitudine di questa specie di operazioni suggerirà tosto all'agricoltore dei processi più celeri. Quando, per esempio, vorrà determinare solo la proporzione di carbonato di calce in un dato terreno, prenderà una libbra di questo terreno, e l'introdurrà a poco a poco in un vaso di peso noto, dove avrà posto in prevenzione una libbra di acido idro-clorico ed altrettanto di acqua pura. Quando tutta



la terra sarà stata in tal modo aggiunta successivamente, peserà il vaso colle sostanze contenute, e prenderà nota del peso che esse avranno perduto coll'effervescenza. Questo peso indicherà la quantità di gas carbonico sviluppatosi; e siccome questa quantità sta al peso del carbonato calcareo come due a cinque, sarà facile di determinare il peso di questo carbonato. E, per esempio, se la perdita del peso è di due oncie, si dirà che si trovavano cinque oncie di carbonato calcareo nel saggio; e non ve ne erano che due e mezzo, se la perdita non fu che di un'oncia: in tutti i casi poi basterà, per avere la quantità di questo carbonato, di moltiplicare il peso che indica la perdita per cinque, e di dividere il prodotto per due.

Quando il terreno fosse di natura torboso, e che non si avesse di mira di esaminarlo che per riconoscere la proporzione dell'elemento carbonoso, basterà riscaldarlo in una capsula sino a che un pezzo di legno posto sul fondo di esso incominci a colorirsi, e pesarlo e calcinarlo in seguito in un crogiuolo sino a che cessi di parer nero. Il peso che perderà in quest'ultima operazione sarà quello delle sostanze vegetali decomposte coll'azione del fuoco. Alcune osservazioni di questo genere renderanno l'agricoltore in poco tempo assai esperto. Evvi ancora un'altra cosa più importante di quello che d'ordinario si creda, ed è il determinare quale possa essere l'affinità del terreno per l'umidità, la sua ricchezza in residui organici, e la sua maggiore o minore disposizione a raffreddarsi od a riscaldarsi. Queste sole circostanze possono suggerire le più felici applicazioni, e far evitare dei lunghi tentativi. In fatti, se il terreno assorbe avidamente l'umidità, se è ricco in rimasugli organici, e se si riscalda con facilità e conserva a lungo il calore, si può ritenere che per ciò solo sia fertile (accade di raro che vi sia eccesso in queste qualità), e che possa alimentare una ricca vegetazione. Se al contrario non è che ricco in residui vegetabili, ed è avido di

umidità, ma d'altronde sia freddo e non si riscaldi che con difficoltà, si può concludere che sia di mediocre prodotto, che l'argilla vi predomini molto, che il concime vi rimanga sepolto senza fermentazione, e che reclami dei miglioramenti calcarei e silicei. Ma sarebbe fuor di proposito il voler qui indicare maggiori particolarità; e riuscirà più caro al lettore di trovar esposto il modo da tenersi quando si voglia eseguire un miglioramento.

## CAPITOLO VIII.

### *Utilità dell'analisi dei terreni.*

La scienza dell'analisi dei terreni è una delle più importanti di cui possa far acquisto l'agricoltore: ma non basta già che sappia conoscere le sostanze di cui è composto il suo campo, è necessario pure che sappia ciò che dee fare quando l'analisi è ultimata, e quale sia il metodo di miglioramento da preferirsi. Ciò che abbiamo già detto nel precedente capitolo ha fatto vedere abbastanza che i terreni non sono in nessun luogo di una stessa composizione, che non vi è nei terreni fertili una proporzione costante di silice, d'allumina e di creta, e che il clima, l'esposizione ed il colore apportano delle modificazioni singolari nelle qualità dei terreni egualmente composti. Dee quindi parere difficile il conoscere in qual modo bisognerà agire nei diversi casi, e se bisognerà scegliere per miglioramento la sabbia, l'argilla o la creta. Ciò non ostante nulla evvi di più essenziale che una simile scelta, ed importa che sia ben fatta, poichè un errore in questa materia potrebbe aumentare per molto tempo i difetti del terreno. Ma non basta spesso di sapere in qual maniera si potrebbe agire, bisogna anche sapere sino a qual punto l'operazione tentata sarà giovevole relativamente alle spese che vi occorreranno; poichè in agricoltura, come nelle manifatture, giova poco il

sapere che una cosa andrebbe meglio se fosse diversa, quando non si sappia valutare egualmente con precisione le spese ed i vantaggi.

Il miglior partito che possa prendere l'agricoltore in questo caso, si è di esaminare ciò che hanno fatto la natura o l'arte nelle sue vicinanze, e di cercare con quali elementi il terreno fertile che sottoporrà all'analisi differisca dal suo; ma qualunque terreno fertile non serve egualmente per modello; il migliore è quello che rassomiglia per più riguardi al terreno che si vuol migliorare. Dea essere di egual natura ad un di presso, siliceo, calcareo od alluminoso; esser egualmente esposto per riguardo ai venti; esser pure sovrapposto a strati di egual natura ed aver a un di presso lo stesso grado di inclinazione e l'egual colore: una analisi rigorosa di simile terreno potrà offrire grandi lumi. Se il terreno fertile rassomiglia a quello che si vuol migliorare in quanto alla proporzione dei residui organici, ma ne differisce per una maggior quantità di creta o di sabbia, ed una minor proporzione di argilla, si presumerà che il terreno da migliorarsi sia troppo argilloso, e che l'argilla vi produca un effetto nocivo per la sua freddezza, e per la sua azione sulle sostanze de' concimi alla cui fermentazione essa si oppone. Le indicazioni del termometro fatto penetrare per alcune linee in questi due terreni nel giorno e nella notte, faranno cangiare questa presunzione in certezza, se il calore sarà costantemente maggiore nel terreno fertile che nell'altro; e quindi l'agricoltore si dovrà determinare ad adottare un miglioramento calcareo o siliceo, secondo l'indicazione del confronto tra le due analisi. Ma questi risultamenti non sembreranno ancora bastanti per chi è avveduto, onde impegnarlo in una intrapresa considerevole il cui successo potrebbe ingannare le sue speranze; egli farà meglio di sperimentare da prima in piccolo il miglioramento che avrà giudicato essere il più conveniente; e non sarà che dopo di aver confermato in questo modo

coll'esperienza le indicazioni della teorica che potrà contare sopra un pieno successo.

Ciò non ostante, non basterà sempre per l'agricoltore di fare un'analisi comparata di un terreno che si proporrà di migliorare, e di un terreno vicino di una natura a un di presso simile, ma più produttivo, per sapere in qual modo dovrà agire. In fatti, non potrà ritrovare alcuna differenza sensibile nella sua analisi che nei residui organici più abbondanti nel campo vicino, e questa circostanza non sarà sempre sufficiente per illuminarlo. Ecco però alcune riflessioni che potranno affacciargli in tale occasione: se il proprietario di questo campo vicino segue intieramente lo stesso sistema di coltivazione da lui seguito, dovrà presumere che questi residui organici procedano da abbondante concimazione, e potrà calcolare se gli convenga spargervi molto concime. Ma in questo caso la sua analisi non gli sarà stata che di poco sussidio, poichè non si ignora mai nei contorni in qual maniera un agricoltore si comporti per riguardo ai concimi, se cioè ne acquista o no. Se non ne acquista, l'analisi sarà molto giovevole, poichè avrà indicata una differenza che dee avere la sua sorgente in qualche pratica particolare, e che, non provenendo nè da un sistema diverso di coltura, nè da acquisti di concimi stranieri, dipende senza dubbio da una differenza importante nella maniera di preparare i concimi. Il risultamento dell'analisi in tal caso tende a far conoscere la necessità di apparecchiare i concimi con maggior cura, od almeno in un modo più giudizioso. Il risultamento di questa stessa analisi sarebbe diverso, ma non meno utile, se i due agricoltori, non apparecchiando diversamente i loro concimi, nè acquistandone, avessero seguito semplicemente un metodo diverso di coltivazione ed una diversa rotazione di raccolte; poichè in tal caso l'analisi avrebbe fatto conoscere che la diversità procede dagli avvicendamenti, e che bisognerebbe restituire la fertilità al campo spossato, adottando

una successione di raccolte più adattato, e coltivandovi delle piante poco esigenti che solidifichino il carbonio dell'atmosfera e ne arricchiscano il terreno.

Se l'agricoltore ricorresse all'analisi per riconoscere d'onde proceda una differenza di fertilità in due terreni a un di presso similmente esposti, ma soltanto situati in luoghi alquanto discosti, potrebbe accadere che non iscorresse al principio che una diversità poco notevole tra questi due terreni; e non dovrebbe credere che una differenza sì poco importante possa produrre una diversità assai grande nei risultamenti, se del resto i terreni avessero una giacitura affatto eguale, una stessa affinità per l'umido, e se in circostanze simili si riscaldassero e si raffreddassero allo stesso grado. Dovrebbe dunque in tal caso attribuire questa diversità di fertilità all'assenza di qualche sostanza molto energica in piccole dosi; come il gesso, il fosfato di calce, i sali solubili; e dovrebbe rimuovere la sua analisi per esaminare con una attenzione particolare se queste sostanze si incontrino così nel terreno il meno produttivo come in quelle che lo è di più. È probabile che se trovasse dei sali solubili nell'uno e nell'altro, non troverebbe nè gesso, nè fosfato di calce nel primo; ed attribuirebbe all'assenza di questi due sali la cattiva vegetazione di qualche prateria artificiale e dei cereali. Un saggio sopra alcune tesse di terreno non lascerebbe alcun dubbio su queste presunzioni, e potrebbe procedersi da quel momento con confidenza ad eseguire i miglioramenti indicati da questa esperienza.

Simili esempj, che si presentano spesso in agricoltura, sono più atti a far sentire tutti i vantaggi che l'analisi può dare all'agricoltore; ma non sono i soli che possa offrirgli; e si può asserire che non vi sono circostanze nella pratica che non ricevano grande luce dalla cognizione della natura del terreno e dei caratteri de' suoi elementi. Nel caso in cui l'agricoltore non abbia terreni fertili nelle sue vicinanze, che gli sembrino analoghi al suo, e di cui possa

esaminare la composizione; un'analisi severa e minuta del suo proprio terreno non gli riuscirà inutile, e la cognizione dell'affinità del terreno per l'umidità, della sua facilità a riscaldarsi ed a conservare il suo calore, e della proporzione dell'elemento siliceo, dell'argilla e della creta, gli procurerà dei vantaggi i più preziosi. Sopra un terreno profondo e in declive, un'umidità eccessiva ed una grande difficoltà di riscaldarsi non procederanno giammai che dal predominio dell'allumina, e l'analisi suggerirà sempre in questo caso la pratica di un miglioramento calcareo o siliceo: calcare, quando gli strati inferiori siano di questa natura, o possa aversi della creta nelle vicinanze; e siliceo se non se ne trova. In mancanza di entrambe queste sostanze, il solo rimedio sarà quello di ricorrere alla *calcinazione*. In un terreno piano, l'umidità e la difficoltà di riscaldarsi potranno avere un'altra causa diversa dal predominio dell'allumina nel composto, poichè si incontra qualche volta dei terreni di sabbia o di creta, umidi e freddi; ma in questo caso bisognerà spingere più lungi le ricerche, ed esaminare gli strati inferiori la cui natura potrà spiegare un tale risultamento: si vedrà che questi strati constano di una argilla compatta o di una marna molto alluminosa, formante come una specie di bacino al di sotto del terreno, che si oppone alla filtrazione delle acque piovane, e che produce l'avvertito inconveniente. In queste circostanze non si potrà sperare alcun cambiamento col modificare la natura dello strato arabile, a motivo che la sede del difetto giace sotto di esso; e la prima operazione da tentarsi sarà di far asciugare il campo con un taglio che lasci uno scolo alle acque piovane; eseguito l'asciugamento, si dovrà operare giusta i dettami dell'analisi, e giudicare dietro la natura e la proporzione degli elementi quale sarà il miglioramento il più conveniente. Se il terreno fosse composto di proporzioni convenienti di silice, d'allumina e di creta, la sola circostanza dell'asciugamento basterebbe per

renderlo fertile: ma se contiene una proporzione di silice o di creta troppo notevole, sarà utile di aggiungere allo strato arabile una parte dell'allumina che trovasi inferiormente, e di compensare, pel vizio intieramente opposto di questa sostanza, l'aridità naturale dello strato che si vuole migliorare.

Le circostanze in cui si può correggere in tal modo il difetto di un terreno, mescolando allo strato superiore una parte di quello inferiore, sono più numerose di quello che si possa credere a primo aspetto; e si può anche dire che si è nei miscugli di questa specie che consiste la maggior parte dei miglioramenti. Accade di raro in fatti che la grossezza degli strati del terreno sia notevole, e molto spesso il primo strato che si incontra al di sotto basta per miglioramenti che si vogliono eseguire. In molte situazioni un terreno siliceo riposa sopra un fondo di marna argillosa, e questa ricopre spesso un calcare tenero; ed in oltre al di sotto di molti strati d'argilla si trova della sabbia, e la sabbia per intiere provincie riposa qualche volta sopra un fondo d'argilla. In questi diversi casi, i lavori relativi ai miglioramenti sono sempre facili e si eseguiscano con poca spesa; e non è che nelle circostanze le più rare in cui l'elemento richiesto dalla costituzione del terreno sia molto lontano, che bisogna bilanciare le spese ed i vantaggi, e decidere se non fosse qualche volta più conveniente di non eseguire l'operazione.

Ciò non ostante, in questa bilancia da stabilirsi in agricoltura fra le spese ed i vantaggi per diverse operazioni, i calcoli non debbono essere sempre eguali per le diverse classi di agricoltori; in fatti il mezzadro, l'affittajuolo, il grande ed il piccolo proprietario agricoltore, hanno tutti degli interessi diversi, e trovansi in posizioni troppo dissimili perchè le stesse regole convengano egualmente per gli uni e per gli altri. Il primo, che non si interessa pel campo che per un anno, sacrifica tutti i vantaggi più lontani per

aumentare la produzione attuale; egli non pensa nè a mantenere nè a migliorare; non possiede alcun mezzo; non ha interesse a fare dei sacrifici, e condannato alla miseria per la sua condizione, lascia quel terreno, che può essergli levato tutti gli anni, in uno stato comunemente peggiore di quando lo ha ricevuto. Il fittajuolo ha maggiore interesse a migliorare che il mezzadro, e ne ha tanto più quanto più lungo è il contratto d'affitto: ma questo interesse anche pel fittajuolo non è che secondario; e prima di decidersi ad intraprendere cosa alcuna, bisogna che egli sia certo non solo di ricavare le sue anticipazioni in pochi anni, e gli interessi di essa, ma ben anche una ricompensa considerevole per la sua intrapresa; di maniera che quando l'affitto non è che di nove anni, egli non può migliorare con suo vantaggio il fondo altrui, quando le spese occorrenti non producano un beneficio annuo del 25 per 100. Ora, quando si considera che con un affitto di questa durata bisogna ricavare un prodotto così enorme di una operazione per intraprenderla con vantaggio, e che si considera in oltre che i fittajuoli sono d'ordinario poco intraprendenti, che sono pieni di diffidenza delle loro proprie forze, si trova la spiegazione del motivo per cui si tentano da loro pochi miglioramenti, ed anzi si ha motivo di meravigliarsi se ne fanno alcuni.

Il grande proprietario agricoltore è eccitato a migliorare il suo fondo da motivi assai più forti che il fittajuolo e il mezzadro. Il capitale dedicato alla sua intrapresa non è un capitale sacrificato, poichè aumenta il valore de' suoi fondi, e profitti assai meno notabili di quelli da noi indicati possono sembrargli di gran vantaggio. Sembra quindi che si debbano considerare i grandi proprietarj come uomini pronti ad approfittare di tutti i miglioramenti possibili, ed a ridurre i loro fondi al miglior grado di coltura; ma ci troveremmo esposti a molti errori se si volesse giudicarli dietro questa idea. Le loro anticipazioni sono sempre più grandi



per uno stesso oggetto di quello che sarebbero state impiegate dal fittajuolo, poichè i grandi proprietarj ricavano minor vantaggio dalla mano d'opera, e sono meno economi, e quindi gli utili diminuiscono, mentre gli accidenti sfavorevoli alla intrapresa si accrescono di molto. Molti in oltre, per una vanità e per una ambizione inconsiderata, si appigliano piuttosto al partito di aumentare l'estensione dei loro possessi che a migliorare quelli che fanno coltivare; ed i loro prodotti venendo sempre spesi altrove, lasciano il terreno a un di presso al grado di produzione in cui lo hanno ricevuto. Si è a questo motivo, o ad altri non molto dissimili, che si dee attribuire la negligenza dei proprietarj agricoltori; e se essi migliorano molto più che i fittajuoli, sono ancora lontani dal rendere utili, come potrebbero, tutti i loro mezzi. In generale si è la mania di acquistare che è loro funesta; essi si tormentano, e talvolta fanno coltivar male i loro fondi, per soddisfare a questo loro favorito piacere; e intiere provincie cangiano così più volte di padrone senza cangiare d'aspetto.

Se il mezzadro non ha alcun interesse ad aumentare il valore del terreno, se il fittajuolo non ha che un interesse mediocre, e se il grande proprietario agricoltore non conosce spesso il suo vero interesse, il proprietario di un campo di poca estensione procede con principj affatto diversi. Per questo proprietario non evvi miglioramento che sia da sdegnarsi, e nessuna anticipazione è riputata troppo gravosa, perchè questa anticipazione non è che il prodotto del suo lavoro o di quello della sua famiglia, e perchè non è avaro nè di sudori nè di veglie. Laonde tutto ciò che gli viene dimostrato come utile viene da lui abbracciato; ed opera con tal giudizio che la sua coltivazione è un complesso di metodi i meglio intesi, e a superficie eguale i suoi prodotti sorpassano senza alcuna proporzione tutti quelli degli altri.

Ma queste riflessioni ci porterebbero troppo lungi dal

nostro soggetto, e promoverebbero molte quistioni interessanti che sarebbe fuor di proposito il voler qui discuterle: noi ci limiteremo quindi a ricordare che, per giudicare se un miglioramento sia giovevole in agricoltura, i calcoli da farsi non sono eguali per tutte le classi di agricoltori; e che se i mezzadri, e dopo di essi i fittajuoli, hanno spesso un interesse diretto a non intraprenderlo, i proprietarj possono trovare in un miglioramento del terreno ben diretto dei vantaggi maggiori e più sicuri di quelli che potrebbe offrir loro qualunque altra intrapresa. Ora ritorneremo al nostro soggetto, e, per famigliarizzare il lettore sulla proporzione in cui si ritrovano i diversi elementi nei diversi terreni, riferiremo qui più analisi, che gli proveranno, come abbiamo già detto più volte, che i terreni fertili sono di una composizione che varia secondo i climi.

L'analisi di un terreno fertile dei contorni di Torino, dove cade annualmente 40 pollici d'acqua in circa, ha dato a Giobert le seguenti proporzioni:

Silice . . . . .	77 a 79
Allumina . . . . .	9 a 14
Carbonato di calce . . .	5 a 12

L'analisi di un terreno fertilissimo, formato dalle alluvioni della Loira, a cento venticinque leghe dalla sua sorgente, ha dato al sig. Chaptal:

Ghiaja silicea . . . . .	32
Ghiaja calcare . . . . .	11
Silice in molecole attenuate . . .	10
Carbonato di calce egualmente in polvere fina . . . . .	19
Allumina . . . . .	21
Frantumi vegetabili . . . . .	7

Lo stesso scienziato ha riconosciuto le seguenti proporzioni in un terreno in Tourrena, dal quale si era raccolto del bel canape :

Sabbia grossolana . . . . .	49
Carbonato di calce . . . . .	25
Silice . . . . .	16
Allumina . . . . .	10
	<hr/>
	100

Noi abbiamo ritrovato le seguenti proporzioni in un terreno fertilissimo, a poca distanza dall'Eure presso di Louviers. Il terreno era profondo, in piano, leggermente bruno:

Sostanze solubili e frantumi or- ganici . . . . .	6,4
Sabbia silicea . . . . .	40
Sabbia calcare . . . . .	8
Carbonato calcare molto diviso	20
Silice in molecole attenuate	8
Allumina . . . . .	9
Gesso . . . . .	0,2
Perdita ed umidità . . . . .	8,4
	<hr/>
	100

Noi abbiamo ritrovato le proporzioni seguenti in un buon terreno sabbioso, presso di Elbeuf. Cento quarantaquattro parti di questo terreno, sottoposte all'analisi, contenevano:

Umidità . . . . .	3
Sostanze solubili e residui organici	4
Creta . . . . .	3
Allumina . . . . .	12
Silice . . . . .	120
Perdita . . . . .	2
	<hr/>
	144

Questo terreno era un poco inclinato, leggermente bruno, ed attissimo alla coltura delle piante leguminose, del guado e dei cereali. Le grosse ghiaie di natura silicea vi erano in sì limitata proporzione, che sarebbe stato inutile di tenerne conto. Abbondava di sostanze divise assai finalmente. Noi abbiamo trovato in una egual quantità di un terreno della stessa natura, ma più ricco:

Umidità . . . . .	4
Sostanze solubili e residui organici. . . . .	6
Creta . . . . .	4
Allumina . . . . .	11
Silice . . . . .	116
Perdita . . . . .	3
	<hr/>
	144

Sotto il cielo di Parigi, dove cade annualmente venti pollici d'acqua, il miscuglio di terra stato riconosciuto il più fertile da Tillet, dietro molte esperienze, era composto di  $\frac{3}{8}$  di terra da vasi di Gentilly,  $\frac{3}{8}$  di pietra calcare, e  $\frac{2}{8}$  di sabbia di fiume. La terra da vasi e la pietra calcare erano state diligentemente ridotte in polvere ed impastate. Queste diverse sostanze possono essere considerate siccome offrenti le seguenti proporzioni:

Sabbia silicea . . . . .	25
Silice . . . . .	21
Allumina . . . . .	16,5
Carbonato di calce . . . . .	37,5
	<hr/>
	100

Cinquecento parti di una eccellente terra da frumento, posta nella contea di Middlesex in Inghilterra, hanno dato le proporzioni seguenti secondo il sig. Davy:

Sabbia silicea . . . . .	300
Carbonato di calce molto diviso	56
Allumina . . . . .	58
Silice . . . . .	64
Residui organici ed umidità . . . . .	22
	<hr/>
	500

Quattrocento parti di un terreno della contea di Kent, in cui i luppoli venivano coltivati con successo, hanno dato allo stesso chimico :

Umidità . . . . .	19
Pietre tenere e ghiaje specialmente silicea . . . . .	53
Fibre vegetali non decomposte . . . . .	14
Sabbia silicea fina . . . . .	212
Materie solubili . . . . .	3
Residui organici . . . . .	15
Materie molto divise, quasi intiera- mente composte di creta . . . . .	19
Carbonato di magnesia . . . . .	3
Silice . . . . .	21
Allumina . . . . .	13
Ossido di ferro . . . . .	3
Gesso . . . . .	2
Perdita . . . . .	21
	<hr/>
	400

Il sig. Davy ha egualmente ottenuto da novecento parti di terreno sabbioso attissimo alla coltura di navoni, e posto nella contea di Norfolk, ottocento parti di una sabbia silicea.

Le altre cento, divise assai finamente, contenevano :

Carbonato di calce assai diviso	63
Silice . . . . .	15
Allumina . . . . .	11
Ossido di ferro . . . . .	3
Sostanze vegetali e saline . .	5
Umidità . . . . .	3
	<hr/>
	100

Il terreno sterile e affatto privo di vegetabili, delle Lande di Bayshot, ha dato allo stesso chimico sopra quattrocento parti :

Sabbia silicea grossa . . . .	380
Sabbia silicea molto divisa . .	9
Sostanza impalpabile composta d'argilla, di creta e di ferro	11
	<hr/>
	400

Confrontando insieme questi due ultimi terreni, entrambi quasi intieramente silicei, si vede che la presenza di una maggior quantità di sostanza divisa assai finamente, basta per rendere il primo atto alla coltura dei navoni. Questa pianta e l'orzo possono infatti prosperare nei terreni di cui nove decimi consistono di sabbia, purchè il restante sia un miscuglio di molecole assai attenuate composte specialmente di creta.

In Isvezia, Bergmann ha trovato in un terreno assai fertile

Silice grossa . . . . .	30
Silice . . . . .	26
Allumina . . . . .	14
Carbonato calcare . . . . .	30
	<hr/>
	100

Dalle analisi qui indicate rilevasi che s' incontrano in tutti i terreni delle quantità variabili di silice, d'alumina e di creta; ma queste analisi non sono tanto istruttive, quanto potrebbero esserlo, poichè i loro autori non indicano nè il colore del terreno, nè la sua posizione in declive od in piano, nè la natura degli strati inferiori, e spesso non indicano neppure la quantità della sostanza silicea o della creta che vi si trova divisa finissimamente. Ciò non ostante, si può ricavarne qualche frutto. Si vede, per esempio, che sotto il clima piovoso di Torino, l'elemento siliceo ascende a quattro quinti di un terreno assai fertile; ma ciò non ostante, siccome questo clima è generalmente molto secco, quantunque vi cada molta pioggia, noi crediamo che il terreno di cui trattasi debba essere situato in piano, e contenere molte sostanze divise assai finamente e dei residui organici. È un errore infatti il credere che la quantità di pioggia caduta durante un anno, sia un indizio dell'umidità del clima. L'Inghilterra è molto più umida dell'Italia, quantunque in qualche parte vi cada minor quantità d'acqua; ma in Italia, dopo una grande pioggia che avrà versato due o tre pollici d'acqua in un giorno, l'aria diviene in poco tempo secca e calda; mentre in Inghilterra, anche nelle provincie le meno piovose, l'atmosfera vi è continuamente impregnata di umori aquei, ed il clima vi è quindi più umido. Infatti, non sono già le piogge violente e poco durevoli che sono di molta utilità per le piante, ma bensì l'umidità moderata che rinfresca le foglie, nutrisce le radici, e satura le facoltà assorbenti del terreno. Si è per questo che i vegetabili si appassiscono tosto nei paesi caldi, in cui cade tanta maggior quantità d'acqua quanto più trovansi a mezzogiorno, e che si abbellano di una durevole verdura nei paesi caldi in cui un'umidità quasi perpetua vi rinfresca l'aria. Si è quest'umidità che rende perpetua in Inghilterra la bellezza delle praterie, e che mantiene il verde di primavera nelle foreste: ma questi vantaggi sono più

che controbilanciati da un clima triste; e le nebbie che animano la vegetazione dei prati non producono alcuna impressione di ben essere e di piacere sulla specie umana.

Nelle situazioni che rassomigliano quelle di cui abbiamo parlato, per la temperatura e per l'umidità, non può aspettarsi fertilità che dove predomina la sabbia o la creta. Infatti, in alcune parti assai piovose dell'Irlanda e dell'Inghilterra, dove la quantità d'acqua che cade ogni anno è di quaranta o di sessanta pollici, e dove inoltre l'umidità dell'aria è spesso estrema, il frumento e le fave prosperano sopra un terreno leggero e poco assorbente, che altrove non potrebbe produrre che dell'orzo; e le piante a radici bulbose e sostanziali crescono con vigore in un terreno di quattordici quindicesimi di silice. Se elementi di natura poco assorbente non predominassero in tali climi, la fertilità non potrebbe essere prodotta che dalla proprietà assorbente dello strato inferiore; e se in Irlanda, malgrado le piogge e le nebbie, il terreno è di una fertilità quasi generale, si è perchè la roccia trovasi quasi dovunque a poca distanza dalla terra arabile, e ne facilita l'asciugamento al punto conveniente.

Dalle preaccennate analisi si può anche rilevare che in Francia, dove il clima è più asciutto, i terreni fertili contengono una quantità d'allumina maggiore che in Inghilterra; e se il terreno analizzato dal sig. Chaptal, dopo una raccolta di canape, e quelli che noi abbiamo analizzati in Normandia, offrono un'eccezione apparente, ciò dipende in primo luogo perchè il canape è un vegetabile che prospera in un terreno leggiero più che in qualunque altro terreno, purchè sia ricco di concime; ed in secondo luogo perchè il cielo di Normandia è il più umido della Francia, e quello che più si assomiglia al cielo della Gran Bretagna. Si può inoltre giudicare, dietro tutti questi esempi, che l'allumina, quantunque costantemente indispensabile nei terreni fertili, è la sostanza il cui predominio produce più comunemente la



sterilità. Infatti, ad eccezione che sotto un cielo molto asciutto, o sopra una roccia molto porosa, sarebbe nocevole se eccedesse il quarto del composto; e si può vedere dalle seguenti analisi, dovute al signor Chaptal, che quando essa ne forma i due quinti, e quando il terreno sia profondo, non può aspettarsene alcuna fertilità. Avendo questo scienziato analizzato tre terreni compatti, sopra un alto piano formato quasi intieramente di marua argillosa, ha trovato che il primo constava di:

Silice in grani . . . . .	17
Allumina . . . . .	47
Silice . . . . .	21
Carbonato di calce . . . . .	10
Carbonato di magnesia . . . . .	3
Ossido di ferro . . . . .	2

---

100

Il secondo di:

Silice in grani . . . . .	22
Allumina . . . . .	45
Silice . . . . .	15
Carbonato di calce . . . . .	11
Carbonato di magnesia . . . . .	4
Ossido di ferro . . . . .	3

---

100

Ed il terzo di:

Silice in grani . . . . .	19
Silice . . . . .	24
Allumina . . . . .	40
Carbonato di calce . . . . .	9
Carbonato di magnesia . . . . .	5
Ossido di ferro . . . . .	3

---

100

Questi tre terreni erano assai poco produttivi, e colla pioggia rendevansi pastosi. L'acqua dimorava a lungo sulla loro superficie, e quest'acqua era costantemente sporca e biancastra, specialmente quando era agitata dal vento. Quando era indurita e screpolata per effetto della siccità, diveniva impenetrabile dall'aratro dopo i grandi caldi. I concimi non vi si decomponavano che con difficoltà, e non divenivano un poco produttivi che con una quantità notevole di concime di stalla non decomposto, o col sovescio del grano saraceno.

In tali terreni si trovano riunite evidentemente tutte le circostanze che possono produrre la sterilità: una parte troppo considerevole d'allumina che li rendeva umidi ed impermeabili; una troppo piccola quantità di materiali di un certo volume, proprio a distruggere la compattezza; un color bianco che aumenta la difficoltà che hanno di riscaldarsi; ed una posizione in pianure in istrato profondo, che rende tutti questi inconvenienti ancora più dannosi.

In una situazione meno favorevole, come, per esempio, sul declive di un colle, un tal terreno se si fosse trovato di poca profondità, e sostenuto da una roccia assorbente, avrebbe acquistato delle qualità assai diverse in pochi anni. Soltanto per la sua posizione non sarebbe stato nè tanto freddo, nè tanto umido; e la coltura, mescolando tosto qualche parte della roccia col resto del terreno, lo avrebbe reso meno compatto, e si sarebbe distinto in tutta l'estate per una vegetazione vigorosa de' graminacei. Si sa infatti che in tali situazioni i terreni che hanno molta affinità per l'umidità, sono i soli sulla cui fertilità si possa contare, e che sul declive delle colline in generale il predominio dell'elemento siliceo è più funesto che in qualunque altro luogo.

Dopo tutte queste particolarità, il lettore può formarsi un'idea precisa dei caratteri che debbe avere un terreno fertile secondo il clima o l'esposizione, e del cammino che

si dee seguire quando si voglia eseguire qualche miglioramento. Ciò non ostante, siccome le facoltà assorbenti dei diversi terreni sono uno degli indizj i più utili che l'agricoltore possa consultare, e di cui può valersene spesso per pronunciare sul grado di fertilità, così noi riferiremo una serie di esperienze sui risultamenti delle quali può farsi calcolo.

1000 grani di un terreno assai fertile di Ormiston in Inghilterra, contenente più della metà del suo peso di sostanza divisa finissimamente, di cui 11 parti constavano di carbonato di calce, e 9 di sostanze vegetali, essendo state essiccate a 100 gradi del termometro centigrado (80 gradi di Réaumur), ed in seguito esposti per un'ora ad un'aria umida alla temperatura di 16 gradi centigradi, hanno guadagnato in peso 18 grani.

1000 grani di un terreno assai fertile, formato dalle alluvioni del fiume di Parret nel Sommersetshire, hanno guadagnato 16 grani nelle stesse circostanze.

1000 grani di un terreno di marna nell'Essex, hanno guadagnato 13 grani.

1000 grani di una sabbia fina di Essex, ne hanno guadagnato 11.

1000 grani di una sabbia grossolana, ne hanno guadagnato 8.

1000 grani del terreno delle lande sterili di Bagshot, hanno guadagnato solo 3 grani.

144 gramme di un buon terreno leggero e profondo, alquanto bruno, essiccato a 100 gradi, pesato caldo, ed esposto in seguito per due ore ad un'aria umida a 16 gradi, hanno guadagnato 3 gramme.

144 gramme di un eccellente terreno analogo al precedente, essiccato e pesato, hanno riacquistato 4 gramme in eguali circostanze. Questo terreno era più bruno del precedente e più ricco di residui organici.

I due ultimi terreni di cui abbiamo parlato, sono del nu-

mero di quelli di cui abbiamo più sopra indicata la composizione. Noi li abbiamo raccolti presso di Elbeuf, in una pianura che deve alla giudiziosa coltura, statavi adottata da una ventina d'anni, la fecondità di cui incomincia a godere. La Sologna e la Bretagna, hanno molte Comuni dove la composizione del terreno non è più sfavorevole, e ciò non ostante non vi si ottengono che dei prodotti venti volte minori, le terre vi si affittano con difficoltà a cinque franchi l'ettaro, mentre presso di Elbeuf si affittano almeno a cento franchi.

Siccome il lettore potrebbe ritrovarsi imbarazzato nel ripetere le esperienze precedenti, relative all'affinità del terreno, per l'umidità, indicheremo una maniera semplicissima di procedere che egli può seguire con confidenza.

Egli porrà un vaso scoperto presso del fuoco, riempito d'acqua: quando l'acqua sarà bollente, porrà su questo vaso una sotto-coppa di una tazza da caffè contenente un piccolo saggio della terra da esaminarsi, ben divisa colle dita ed essiccata all'aria; la sotto-coppa, stata ritenuta in tal modo per un'ora al di sopra del vapore dell'acqua bollente, dovrà essere levata via; e peserà cento grani, per esempio, della terra così essiccata ancor calda; questi cento grani, posti sopra un pezzo di carta, verranno esposti sopra un tavolo in una camera aperta, ad una temperatura di dodici a sedici gradi, in una stagione piovosa ed umida; si peseranno di nuovo un'ora dopo, ed il peso che avranno riacquistato, sarà la misura dell'affinità del terreno per l'umidità.

Questo modo di essiccare la terra potrebbe essere adottato per le operazioni d'analisi, senza che ne risulti alcun inconveniente. Si essiccherebbe allora a cento gradi in vece di essiccare al punto da far annerire un pezzo di legno, il qual punto è assai più arbitrario.

## CAPITOLO IX.

*Studio della marna.*

Le cognizioni generali che abbiamo esposte sino ad ora in proposito de' miglioramenti, erano necessarie per familiarizzare il lettore col complesso dei sussidj e dei processi di quest'importante parte dell'agricoltura. Attualmente noi ci occuperemo successivamente dei diversi metodi di miglioramento che sino ad ora non vennero che indicati, e daremo delle distinte relazioni sulle diverse maniere di eseguirli. Incominceremo dall'operazione della *marnazione*, e ne parleremo con quella estensione che è richiesta dall'importanza del soggetto: tratteremo in seguito della *calcinazione* e dei *lavori*, delle *irrigazioni* e degli *asciugamenti*, considerati come miglioramenti; e finalmente, dopo di avere studiato isolatamente tutte queste pratiche, ritorneremo sopra alcune applicazioni particolari a tutti i terreni che incontransi in natura.

La *marnazione* è considerata in oggi generalmente come il principale de' miglioramenti, e l'operazione la più importante che possa essere eseguita in agricoltura. I suoi effetti, tanto utili quanto straordinarj, estendono la loro influenza salutare sulla maggior parte dei terreni; e si è per questo vantaggio, eminente sui diversi altri modi di miglioramento, che la sua importanza non è circoscritta a tale circostanza nè a tal paese soltanto; ma essa al contrario, usata col discernimento opportuno tutte le volte che si può ricorrervi, basta per correggere i difetti di un terreno, e per comunicarvi tutti i caratteri che accompagnano la fertilità. Ma tali effetti potrebbero sembrare a giusto titolo incomprendibili, se non si facesse conoscer la sostanza che li produce. Laonde, prima d'indicar al lettore le particolarità dell'ope-

razione della *marnagione*, descriveremo i caratteri particolari alla sostanza che chiamasi *marna*.

Si dà il nome di *marna* ad una sostanza, la cui consistenza varia tra quella dell'argilla e della sabbia, e quella della pietra tenera; e che è formata di carbonato calcareo, d'allumina e di silice in proporzioni indeterminate, ma tali però, che il carbonato calcareo, che d'ordinario vi domina, vi si trova sempre in quantità notabile. Questa sostanza è d'ordinario bianca; ma se ne ritrova anche di azzurra, di verdastra, di giallastra, di rossa, di grigia e di bruna. Ora essa è a grana fina, dolce ed untuosa al tatto; ora è di una grana ruvida e di tessitura grossolana; qualche volta è fogliettata come lo schisto ardesia; altre volte finalmente è omogenea, tenace e compatta. La sua giacitura non è, in generale, più costante del suo aspetto e delle sue qualità. Se ne trova nelle pianure e nelle vallate, sul declive delle colline e sulle loro sommità. Qualche volta mostrasi alla superficie del terreno, e lo rende sterile; altre volte è coperta da sabbie o da argille; alcune volte ancora ricopre delle rocce dure, o giace sotto di esse. Ve ne ha pur di tal sorta che contiene le spoglie di molte conchiglie marine o fluviatili al punto da sembrare costituita di questi avanzi; se ne vede di quella che ne è priva; ma che trovasi disposta in masse od ammassi isolati nelle terre di diversa natura; se ne vede in fine di disposta in filoni che non si rassomigliano per nulla nè per l'aspetto nè per la qualità.

Con una composizione, un aspetto ed una giacitura tanto varia, non dee far meraviglia se non basta di aver veduto ed adoperato in qualche parte questa sostanza per riconoscerla in tutti i casi. Questa circostanza è anche uno dei motivi principali che si oppongono all'uso della *marna* in molti luoghi, poichè è causa che molti agricoltori che la calpestano continuamente, ignorano che trovisi nel loro paese. In fatti, non dee attenersi all'apparenza per giudi-

care se una terra consti di marna, e se sia opportuna pel terreno che si vuole migliorare; non evvi che un diligente esame che ci possa porre in istato di pronunciare con certezza, e pochi sono quelli che si dedichino a simile esame; laonde diversi agricoltori, sia per non conoscerla, marna che hanno sotto dei loro piedi, sia coll'adopearla senza discernimento, pongono in discredito il più utile tra miglioramenti.

Senza far qui menzione dei mezzi chimici che sono stati posti in uso per l'analisi dei terreni, e che noi ricorderemo quando si tratterà di determinare la natura e le proprietà della marna, noteremo uno dei principali caratteri di questa sostanza, col cui sussidio è quasi sempre facile di distinguerla. Abbiamo parlato della proprietà che ha di stemperarsi nell'acqua e di cadere in fanghiglia; come anche di quella di dividersi stando esposta all'aria per effetto delle variazioni di temperatura. In conseguenza, tosto che si proporrà di riconoscere se una sostanza consti di marna, si principierà col farne essiccare un piccolo pezzo sopra una padella o sul fuoco, ma senza esporla ad un calor troppo forte. Si metterà in seguito questo piccolo saggio in un vetro, e lo si terrà bagnato con acqua sino a tre quarti od alla metà del saggio, e si giudicherà che la sostanza che si esamina consti di marna se veggasi assorbire avidamente l'acqua, stemperarsi a poco a poco e cadere in una fanghiglia nel fondo del vetro. Non tutte le marne però hanno una stessa affinità per l'umidità, e non si stemperano in tempi eguali. Ve ne sono di quelle che assorbono l'acqua con un lieve sibilo, mentre altre l'assorbono più lentamente e senza rumore; ma tutte finiscono collo stemperarsi e col ridarsi in fanghiglia. Questo carattere però, che si manifesta in tutte le marne, non basta per riconoscerle, poichè è comune anche ad alcune argille assai magre che si stemperano a un di presso come la marna. Bisogna dunque sottoporre la sostanza che si esamina anche ad un'altra

prova la quale è sufficiente per farla distinguere dall'argilla senza difficoltà. Questa prova consiste nel versare nel bicchiere una piccola quantità di un acido forte, per esempio, di acido idro-clorico (mauriatico o spirito di sale), e di acido nitrico, oppure anche di acqua forte; con questo mezzo se la sostanza che si è stemperata consta di marna, si manifesta una viva effervescenza; il deposito si agita, ed il liquido s'innalza in ischiama qualche volta sino all'orlo del bicchiere. In mancanza di uno degli acidi indicati qui sopra, si potrebbe far uso di aceto forte; ma in tal caso, perchè l'effervescenza sia più sensibile, bisognerebbe mettere un saggio di marna secca nell'aceto senza aggiungervi acqua.

Le due esperienze qui indicate bastano per far distinguere la marna da tutte le altre sostanze. Alcune argille si stemperano però senza il concorso dell'acqua, ma non producono effervescenza cogli acidi: e se le crete al contrario fanno sempre effervescenza cogli acidi, non vi sono che quelle che possono essere collocate tra le marne che si stemperano nell'acqua. In quanto ai terreni arabili, la maggior parte riuniscono, come le marne, la proprietà di cadere in poltiglia nell'acqua, e di far effervescenza cogli acidi; ma oltre che non intendiamo di parlar qui di questi terreni, entreremo in qualche particolarità per ispiegare in che differiscano tali terreni dalle marne, ed in che vi si accostino.

Abbiamo detto al principio di questo capitolo che la marna è una sostanza formata di carbonato calcareo, di allumina e di silice in proporzioni indeterminate: questa composizione la ravvicina ai terreni arativi che constano egualmente, quando sono fertili, di una certa proporzione di questi elementi; ma ne differisce per alcuni caratteri costanti, facili a determinarsi. I terreni arativi constano di elementi diversi il cui miscuglio non è molto intimo, e le cui particelle non sono attenuate tutte egualmente, di modo



che si può distinguervi coll'occhio delle particelle silicee, calcari, alluminose: nella marna al contrario questi elementi, intimamente uniti l'uno coll'altro, formano un tutto assai omogeneo; e, per piccolo che sia il frammento che si esamina, contiene sempre gli stessi elementi dell'intera massa. Ma questo carattere che colpisce i sensi non è il solo che distingue la marna dai terreni arativi: questi, per essere fertili, debbono contenere i tre elementi in proporzioni che variano secondo il clima e secondo l'esposizione; ma non vi sono che pochissime circostanze in cui la loro composizione sia analoga a quella delle marne, a meno che non siano essi stessi delle marne, la cui posizione ne abbia modificate le qualità, e che siano divenute atte ad essere coltivate. In generale, quantunque s'incontrino tre elementi nelle marne, non ve ne sono che due i quali predominano, e in tal punto che si può considerarli a un di presso come gli unici costituenti le marne stesse. Questi elementi sono quasi sempre l'allumina ed il carbonato calcareo, incorporati in tutte le proporzioni immaginabili, e qualche volta il carbonato calcareo e la silice in proporzioni egualmente variabili. Questa composizione, che rende le marne assai diverse per le loro qualità dai terreni ordinari, ci spiega in parte la sterilità loro, che non può essere corretta che assai di rado per l'esposizione e pel clima. Ma non è questa la sola causa che produce la sterilità delle marne: la loro tessitura vi contribuisce pur molto, poichè la maggior parte sono formate di molecole molto attenuate, e noi abbiam già veduto che qualunque terreno composto di particelle in tal modo divise diveniva per ciò solo sterile. È vero che alcune altre sono formate di particelle più coerenti; ma allora sono generalmente troppo aride, e le radici non possono alimentarsi nè stabilirvisi.

Coi caratteri di cui gode la marna, non dee sembrare sorprendente che questa sostanza abbia una parte importante nell'agricoltura, e che, quantunque sterile per sé

stessa, abbia la virtù di comunicare la fertilità ai diversi terreni.

L'agricoltore che non ne ha giammai fatto uso, e le cui terre sono mal situate, non dee dunque risparmiar alcuna ricerca per incontrarla. A questo scopo, esaminerà con attenzione gli scoscendimenti e le sponde delle strade incassate, e la terra che si estrae dai fossi profondi, dai pozzi e da qualunque escavazione, ed è probabile che giunga in fine a scoprire qualche banco di marna: ma se il terreno non è tagliato in nessun luogo, e non sappia da qual parte incominciare i suoi scavi, si recherà verso i luoghi dove crescono in abbondanza la *salvia*, la *tussillagine* e i *rovi*, perchè queste piante prediligono specialmente i terreni marnosi; ed ivi potrà fare delle escavazioni a qualche piede di profondità colla speranza che la sua ricerca non riesca vana. Sarebbe utile di far uso per queste ricerche di una *trivella di terra*, colla quale si può esaminare il terreno senza molta fatica ad otto o dieci piedi di profondità. Questa trivella è un vero succhiello, il cui acquisto non è dispendioso, e può riescire di grande utilità per gli agricoltori, non solo per la ricerca della marna, ma ben anche in altre circostanze assai importanti, per giudicare, dietro la cognizione della natura degli strati inferiori del terreno, quale miglioramento vi si dee adoperare.

Vi sono pochi luoghi dove, col dedicarsi a tale ricerca, non si giunga a scoprire la marna; ma non basta di avere a disposizione questa sostanza, poichè bisogna anche saperne determinare le qualità, e saper giudicare se possa convenire al terreno che si vuol migliorare. La marna argillosa si riconosce d'ordinario per la sua giacitura nei luoghi umidi, dove la s'incontra in istrati più o meno grandi, ed in filoni più o meno grossi, e dove mostrasi sotto forma di una sostanza grassa, dolce, untuosa, e di tinta variata tra il giallo, il grigio, il verde o l'azzurro. La marna

calcare non trovasi quasi mai che nei luoghi asciutti; il suo colore è generalmente bianco o giallastro; la sua consistenza, assai varia, è sempre maggiore di quella della marna argillosa; e la sua grana è egualmente friabile, meno dolce al tatto e più dura. In quanto alla marna sabbiosa è più secca e più friabile ancora di quest'ultima; il suo colore tende al grigio, al giallo ed al rosso; d'ordinario ha la grana dura e ruvida; non si incontra che in masse porose e leggiere, la cui consistenza è sommamente variabile.

Tali caratteri bastano per distinguere d'ordinario le diverse specie di marna; ma sarebbe imprudente il limitarsi intieramente a tali indicazioni per abbandonarsi ad una intrapresa in grande. La prudenza richiede un esame più maturo della sostanza che si vuole adoperare, ed una determinazione più esatta della proporzione dei principj che la compongono. Tra questi principj il carbonato calcareo è d'ordinario quello di cui più importa conoscere la quantità, perchè le marne debbono ad esso le loro principali proprietà, e tra le altre quella di dividersi colla siccità e coll'umido, e di comunicare questa qualità ai diversi terreni. Per riconoscer la quantità di questo principio esistente in una data marna, bisogna pesare una certa quantità della medesima, per esempio, duecento cinquanta gramme, una mezza libbra; farla sfiorire in un vaso di terra con un poco d'acqua, versare a poco a poco e ad intervalli su questa fanghiglia una quantità d'acido idro-clorico sufficiente per disciogliere tutta la creta; rimescolarla ad ogni nuova aggiunta d'acido con una verga di legno, e non considerare l'operazione come terminata che quando il liquore abbandonato a sè stesso rimanga in riposo, e l'acido non produca ulteriore effervescenza quando se ne aggiunga di nuovo. Giunti a questo punto si termina di riempire il vaso di acqua, si lascia precipitare la parte della marna che non fu intaccata; e quando il deposito è coperto da un liquore ben chiaro, si travasa con precauzione, in modo da non intorbidarlo

in alcun modo: quando è travasato, e che il deposito è rimasto isolato nel fondo del vaso, si versa su questo deposito dell'altra acqua, si rimescolano di nuovo le sostanze per un momento, e si lascia che il precipitato si formi di nuovo; si separa allora una seconda volta questo precipitato dall'acqua che sopraffuota, e dopo di averlo lasciato sgocciolare intieramente, si fa essiccare. Il peso che esso conserva, confrontato con quello che la marna aveva al principio dell'esperimento, ci fa conoscere di quanto sia diminuita, e quindi quale quantità di carbonato calcare vi si ritrovava; poichè il carbonato è il solo che si sia disciolto coll'acido, e separato in istato di soluzione nell'acqua delle lavature, mentre l'allumina o la silice sono rimaste in fondo del vaso senza essere intaccate.

Il carbonato calcare, essendo stato in tal modo separato dagli altri elementi della marna, è inutile di procedere alla separazione dei medesimi; poichè constano sempre di allumina mista con una piccolissima quantità di silice, o di silice mista con un poco di allumina, ed il tatto, o la sola vista, basta sempre per far distinguere quale di queste due sostanze predomini. Checchè ne sia, la composizione della marna indica costantemente il nome che dee portare. Infatti, questa sostanza non essendo giammai perfettamente identica nei diversi luoghi, è necessario dividerla in un certo numero di specie nelle quali si classificano tutte le varietà particolari di essa. Si chiama quindi *marna cretosa* il carbonato calcare tenero, contenente da dieci a venti per cento del suo peso d'argilla o di sabbia. Chiamasi *marna calcare grassa* quella che contiene da venti a quaranta per cento del suo peso d'argilla, ed il restante di carbonato calcare; e *marna calcare magra* quella che contiene, colla stessa proporzione di carbonato calcare, tanta sabbia quanta è l'argilla contenuta nella precedente. La *marna media argillosa*, o *sabbiosa*, è quella in cui l'elemento calcare è unito ad un'egual quantità d'argilla o di sabbia; e la *marna sem-*

plicemente *argillosa* o *sabbiosa*, è quella in cui l'argilla o la sabbia entrano nel composto nella proporzione di sessanta o di ottanta per cento. Finalmente, chiamasi *argilla marnosa* o *sabbia marnosa* l'argilla o la sabbia che contenga da dieci a venti per cento del suo peso di creta. Del resto, l'indicazione delle marne coll'epiteto d'*argillosa*, di *calcare* e di *sabbiosa*, è in generale sufficiente per determinare le idee circa la natura di quelle che si vogliono adoperare, ed accade assai di rado che sia indispensabile una classificazione tanto rigorosa quanto la precedente.

Tra le marne, un piccol numero, come abbiamo detto, contiene una quantità più o meno grande di conchiglie marine o fluviatili. Queste marne singolarmente pregiate, portano l'epiteto di *conchigliacee*, aggiunto all'indicazione delle loro specie particolari. Laonde le marne calcari, argillose o sabbiose, possono inoltre essere anche conchigliacee.

La giacitura di queste marne conchigliacee non è più notevole nè più costante di quella delle altre specie di marna. Trovansi spesso in seguito alle rocce calcari che portano delle impressioni di conchiglie, ma s'incontrano anche isolate, e qualche volta in masse notabili, formate quasi per intero di conchiglie con un poco di sabbia o d'argilla. In questo stato vi si dà in istoria naturale il nome di *Falun*. Si possono riferire a quest'ultima specie di marna, i depositi di conchiglie che certi fiumi formano in diversi punti del loro corso, e da cui si trae gran partito pel miglioramento dei terreni silicei. Questi depositi sono rari, ma la Senna ne ha alcuni in que' luoghi del suo corso dove si fa sentire la marea.

Nella classificazione delle marne, quale fu da noi indicata e quale trovasi ammessa comunemente dagli agronomi, si tiene calcolo, come si è veduto, delle qualità e della composizione di queste sostanze, in modo che il nome che serve a designarle, indica anche ciò che le caratterizza in un modo particolare. Questa divisione è più vantaggiosa e

più istruttiva di quella stata adottata dagli antichi, ed in cui non si teneva conto che delle qualità esterne, come il colore e l'aspetto. Infatti, dividevano essi la marna in sei specie: la *bianca*, la *rossa*, la *colombina*, l'*argillosa*, la *tuffacea* e la *sabbiosa*; ed è evidente che il nome di quattro di queste sei specie non dà alcun'idea della marna particolare che si vuol designare. Quando un agricoltore intende parlare in oggi di una marna media sabbiosa, si rappresenta un composto formato di parti eguali di creta e di sabbia, e sa tosto a quale specie di terreno questa marna debb'essere applicata. Accade lo stesso quando gli si parla di una sabbia marnosa o di una marna calcare magra, rappresentandogli queste espressioni una sabbia silicea mista con creta, od una creta mista di silice, e gli suggeriscono nello stesso tempo a quale uso queste marne sono opportune; e quindi sono assai migliori di quelle che non danno che un'idea dell'apparenza o del colore. Ciò non ostante, le classificazioni della marna simili a quelle degli antichi, trovansi tuttora in uso in diversi luoghi, e le false idee che mantengono sono spesso pregiudizievole all'agricoltura. Chi avrà veduto impiegare in un terreno d'argilla una marna bianca crederà forse che la marna del suo paese sia egualmente opportuna pei terreni argillosi; e con questa idea commetterà un grave errore, nel quale non sarebbe senza dubbio caduto se queste marne, quantunque bianche entrambe, avessero avuto delle denominazioni atte a far distinguere la loro composizione. Del resto, per evitare qualunque errore, un agricoltore illuminato può classificare esso stesso tutte le marne del suo vicinato, esaminandone separatamente la composizione, e notando i risultamenti ottenuti. In questo modo non intraprenderà giammai alcun miglioramento, la cui riuscita non sia sicura, ed il suo esempio incoraggerà tosto tutti gli altri a superar la lieve difficoltà che sembra incontrarsi nell'analizzare la marna.

Abbiamo veduto che risultano gravi inconvenienti dal

metodo di classificare la marna dietro il suo colore: ciò non ostante, siccome in molte circostanze il colore non è una cosa indifferente, così importa quasi sempre indicarlo, perchè accade di raro che due marne di composizione affatto eguale, ma di color diverso, l'una non corrisponda meglio dell'altra alle viste che si hanno, e ciò a causa soltanto del suo colore. Del resto, dovendo altre particolarità su questa sostanza essere indicate altrove più opportunamente, ci basta, per ritenere compiuto questo capitolo, di aver fatto conoscere la sostanza che chiamasi *marna*, di aver esposti i suoi caratteri generali e particolari, e di aver indicato in qual modo si vada in traccia di essa, in qual luogo d'ordinario si ritrovi, e come si possa riconoscerne la composizione, e classificarne le diverse specie. Nel capitolo seguente ci stenderemo sui vantaggi che ne può ottenere l'agricoltura, e sui cangiamenti che essa produce nei diversi terreni.

## CAPITOLO X.

### *Effetto della marna sui diversi terreni.*

La marna, dice Plinio, è una specie di terra particolare, di cui i Greci, e particolarmente quelli del territorio di Megara, fanno grande uso. Le si attribuisce la proprietà di fertilizzare assai i terreni, e si considera come una specie di concrezione grassa e glandulosa che si forma nel seno della terra. Il suo uso forma la ricchezza delle Gallie e della Gran-Bretagna, e si adopera per migliorare i campi in coltura, ed i pascoli. Altre volte non se ne distinguevano che due specie; ma in oggi che ogni cosa si è perfezionata, se ne indicano sei: la *bianca*, la *rossa*, la *colombina*, l'*argillosa*, la *tufacea* e la *sabbiosa*. Checchè ne sia però, si può sempre dividerla in due generi, che possono facilmente esser distinti al tatto; uno dei quali comprende le marne secche

e ruvide, e l'altro le marne dolci e grasse. La tufacea bianca è quella che si preferisce pei terreni in coltura; ed i suoi effetti sono particolarmente ammirabili quando che incontrasi presso qualche sorgente. Del resto, bisogna farne uso assai moderato, perchè diffusa in quantità troppo forte, abbrucia i vegetabili. I suoi effetti si fanno sentire, dice egli, dopo cinquant'anni. La marna rossa è quella che tiene dietro alla preaccennata. Questa è una specie di pietra tenera mista con sabbia, che si frantuma sul terreno stesso, ed i cui rottami si oppongono alla falciatura delle stoppie nel primo anno.

Siccome essa è leggiera, e suol impiegarsi in quantità limitata, perchè si preferisce alle marne più compatte. Dessa si considera come mista con un poco di sale; e la sua influenza, come quella della precedente, si fa sentire per cinquant'anni.

Si adopera anche, e particolarmente nella Bretagna, una specie di marna bianca, di consistenza cretosa, che si estrae dalle viscere della terra col mezzo di pozzi assai profondi, la quale dura ottanta anni, e non vi è esempio che alcun agricoltore abbia dovuto farne uso due volte sullo stesso terreno. Evvi pure un'altra specie di marna bianca che rassomiglia alla terra de' follatori, assai grassa, e che si usa di preferenza sulle praterie. Ha la proprietà di tener unito il terreno, e dura trent'anni. La marna colombina vien escavata in masse come le pietre; ma il gelo la divide con molta facilità, e si adopera con vantaggio per rendere soffici le terre compatte. Quando non se ne trova, vi si sostituiscono le marne sabbiose, che modificano pure utilmente i terreni argillosi.

In alcuni luoghi felicemente esposti, incontrasi, a due o tre piedi al di sotto del terreno, una terra che basta rimiscolarla alla superficie per aumentarne la fertilità. Ma la durata di questo miglioramento non è che di dieci anni. Del resto, giova sempre adoperare con ogni specie di



marna un poco di concime, e far uso delle diverse specie secondo la natura del terreno. La marna secca è ricercata pei terreni umidi, la marna grassa pei terreni aridi, e la marna media pei terreni nè umidi, nè aridi. Eccovi le cognizioni che gli antichi avevano sulla marna, ed i principj che li dirigevano nell'uso di questa sostanza come miglioramento. Questi principj sono attendibili anche attualmente; ma hanno ricevuto molti sviluppiamenti, ed un grado di certezza di cui non erano suscettivi prima dei progressi delle scienze chimiche. Infatti, siccome la fecondità dipende principalmente da una proporzione degli elementi, talmente graduata che il loro miscuglio non sia nè troppo permeabile, nè troppo compatto, si vede che l'analisi chimica è la sola che ci permetta di riconoscere le proporzioni di questi elementi, e di fissare le proprietà della sostanza che conviene aggiungervi, in modo da comunicare ai terreni che essi compongono tutte le qualità di cui è possibile dotarli.

Lo studio delle proprietà dei diversi elementi del terreno, quale fu fatto nel quinto capitolo di quest'opera, ci permette di determinare ciò che ha luogo quando qualcuno degli elementi predomini nel composto, ed anche quando il terreno sia soggetto all'influenza particolare di una determinata esposizione o di un clima particolare. Queste cognizioni ci forniranno in questo momento le applicazioni le più importanti, e c'illumineranno nelle svariate circostanze che può presentarci la pratica della marnagione. Ma a fine di procedere con ordine nel soggetto in cui siamo per occuparci, esamineremo successivamente i bisogni dei diversi terreni, ed il carattere della marnagione particolare che è opportuna per migliorarli.

Quando un terreno qualunque non gode della fecondità naturale richiesta dai bisogni dell'agricoltura, questo difetto può procedere da diverse cause; ma d'ordinario proviene da una distribuzione troppo sfavorevole di elementi, e dal

predominio di alcuni tra di essi. Si è in questo caso che si dee principalmente impiegare la marna, e che questa sostanza, la cui composizione è assai varia, può somministrare in proporzioni convenienti gli elementi richiesti dal terreno. Infatti, supponiamo per ora che si tratti del miglioramento di un terreno siliceo. I terreni silicei, vale a dire composti di sabbia propriamente detta, che non fa effervescenza cogli acidi, non sono improprij alla vegetazione che pel motivo che essi lasciano svaporare l'umidità troppo celeremente, e non difendono nè sostengono sufficientemente le radici dei vegetabili. Questi terreni che si essicano facilmente, e le cui particelle sono poco coerenti, hanno bisogno di una sostanza tenace che li renda meno permeabili, e che, avendo dell'affinità per l'umidità, ponga rimedio alla loro aridità naturale, e vi dia il grado di consistenza richiesto dalla coltura. L'argilla sola, per le proprietà di cui gode, sarebbe di già un miglioramento assai utile; ma una marna argillosa, che, nel comunicare a tali terreni l'umidità e la consistenza di cui hanno bisogno, vi introduce una certa proporzione di creta, offre dei vantaggi ancora più notabili.

Una marna media, formata di parti eguali d'argilla e di creta, produrrebbe in vero sopra tali terreni, in molte circostanze, e specialmente nei piani bassi, nelle vallate e nei paesi soggetti alle nebbie, degli effetti generalmente più vantaggiosi, che non le marne più argillose: ma nelle circostanze che d'ordinario s'incontrano in agricoltura, il miglioramento dei terreni silicei è tanto più notevole e più permanente, quanto maggiore è la quantità d'argilla contenuta nella marna che si adopera, purchè però la proporzione di quest'ultima sostanza non sia che tripla od al più quadrupla della proporzione della creta; poichè in nessun caso l'uso di un'argilla marnosa, in un terreno totalmente siliceo, non offrirebbe tanti vantaggi quanto una marna argillosa.

Pei terreni simili a quelli di cui trattasi, vale a dire, totalmente silicei, si potrebbe anche ricavare qualche vantaggio dall'uso delle marne calcari, contenenti da venti a quaranta per 100 del loro peso d'argilla; ma le marne cretose che contengono ancor meno d'argilla delle precedenti, sarebbero in generale poco proficue, perchè, essendo calde e poco tenaci per loro natura, non correggerebbero che debolmente i difetti del terreno. Vi sono però delle circostanze particolari in cui le marne le più calcari e la creta stessa possono concorrere a migliorare convenientemente i terreni sabbiosi; come sarebbe quando si trattasse di terreni posti in una vallata ed in una pianura senza scolo, dove le sabbie, riposando sopra un letto d'argilla, trovansi sott'acqua nelle stagioni piovose. In tal caso infatti, la creta opera un cangiamento favorevole; e la sua azione è particolarmente notabile quando si mescoli con una piccola quantità dell'argilla che trovasi sotto il terreno in coltura, e che vi si facciano delle fosse e dei canaletti di scolo.

Se il terreno selcioso constava di ciottoli arrotondati e di una ghiaja più o meno grossa, la marna argillosa sarebbe il miglioramento più opportuno che si potesse impiegare; ma essendo questo caso uno de' più sfavorevoli all'agricoltura, anche qualunque altra marna, che non fosse composta d'argilla e di creta, produrrebbe pure qualche buon effetto, se non fosse altro coll'introdurre nel terreno delle particelle molto divise, e col renderlo atto con ciò alla vegetazione delle diverse specie di vegetabili.

Rilevasi da questi particolari esempj che le marne formate d'argilla e di creta sono il miglioramento il più opportuno pei terreni sabbiosi; ma che, la composizione di queste marne variando molto, non offrono tutte gli stessi vantaggi nei diversi casi. In una sabbia arida in declive, o sovrapposta ad un letto di roccia, la marna d'adoperarsi debb'essere molto argillosa, e non contener che pochissima creta. Lo stesso dee dirsi quando la sabbia sia in

piano, ma assai profonda, e il clima nè piovoso, nè umido. Ma nei luoghi bassi, nelle vicinanze delle sorgenti e dei ruscelli, sotto un cielo umido e nebbioso, il predominio dell'argilla è meno necessario, e spesso anche si ottiene in questo caso un notevole miglioramento con una marna in cui predomina la creta.

Ma se le marne formate di argilla e di creta sono opportune pei terreni sabbiosi, nei diversi casi, non può dirsi lo stesso di quelle formate di creta e di sabbia, e la cui natura più secca e più calda non è opportuna che pei terreni argillosi. Questi in fatti hanno bisogno che alcune particelle dure e friabili distruggano la loro coerenza, moltiplichino i loro punti di contatto coll'atmosfera e li dispongano a riscaldarsi più facilmente ed a lasciar pure esalare con minor difficoltà l'umidità eccessiva. Tali terreni, che non formano che una pasta grassa e glutinosa, durante la stagione delle piogge, si induriscono d'altra parte assai-simo per effetto della siccità e del calore, e non formano che una superficie compatta ed impenetrabile che non può esser solcata dall'aratro. Le marne calcari magre, in cui molta creta è unita con un poco di sabbia; le marne medie, formate di parti eguali di sabbia e di creta; e le marne sabbiose, in cui la sabbia predomina sulla creta, sono quelle da cui si può ricavare maggior vantaggio in simili casi; ma anche le sabbie marnose sarebbero eccellenti. Si potrebbe quindi adoperar con vantaggio tutte le marne formate di sabbia e di creta; ma si otterrebbe minor vantaggio da quelle che sono composte di creta e di argilla, e tanto minore quanto più grande fosse la proporzione della argilla. Laonde, l'aggiunta in un tal terreno di una argilla marnosa, o di una marna argillosa, non compenserebbe per modo alcuno le spese della marnagione; anzi una tale aggiunta potrebbe aumentare di molto i difetti del terreno. poichè i terreni che si considerano come argillosi in agricoltura, non sono giammai composti unicamente d'argilla.

Relativamente al miglioramento dei terreni argillosi, si può quindi dire in breve, che se questi terreni contengono una grande quantità di sabbia, come accade in tutte le terre da stoviglie, il miglioramento più opportuno sarà quello di una marna di natura secca e friabile, e formata di parti eguali di creta e di sabbia: ma una marna che contenesse maggior quantità di creta, non sarebbe di minore utilità in più casi, e si otterrà pure del vantaggio coll'uso di una marna semplicemente sabbiosa, od anche di una sabbia marnosa.

In difetto delle marne di cui abbiamo parlato, si potrà far uso con vantaggio anche di alcune di quelle formate di argilla e di creta, ma soltanto di quelle in cui la creta predomini; poichè il far uso, come abbiamo già detto, di un' argilla marnosa, oppure di una marna argillosa, su tali terreni, sarebbe un accrescere quasi sempre i loro difetti.

Se il terreno che si vuol migliorare contiene una notevole proporzione di creta mista con argilla, ed è per natura di un' argilla marnosa o di una marna argillosa, riceverà in vero qualche miglioramento da una marna formata di argilla e di creta, purchè la creta sia predominante nel composto, e si eseguisca l'operazione sotto un clima secco e in un terreno inclinato; ma le sole marne da cui si potrà ottenere grandi vantaggi, sono quelle formate di creta e di sabbia, e specialmente quelle in cui queste due sostanze vi si trovino in quantità quasi eguale, e quelle in cui la sabbia sia predominante, come le marne sabbiose, ed anche le sabbie marnose.

Quando un terreno argilloso è posto in una pianura od in una vallata, e che il clima in oltre è umido, tutte queste circostanze sono molto svantaggiose, e non vi è miglioramento da aspettarsi se non che da una aggiunta considerevole di una marna secca. Se lo stesso terreno è notabilmente inclinato, se è poco profondo, se giace sopra un letto di sabbia o di roccia, e se il clima non è piovoso,

allora il predominio dell'argilla è pochissimo pregiudizievole, e basta una piccola quantità di marna secca per convertire questo terreno sterile in un terreno produttivo. Finalmente se le circostanze sono egualmente lontane da questi due estremi, si seguirà pure un termine medio nel miglioramento, vegliando sempre perchè la natura delle marne sia corrispondente ai bisogni del terreno.

Abbiamo detto a quale specie particolare di marna bisogna ricorrere quando si procede al miglioramento dei terreni in cui domina la sabbia o l'argilla. Vediamo ora come debbasi procedere quando si abbia da modificare la composizione di un terreno calcareo. Se questo terreno fosse una creta quasi senza miscuglio, si otterrebbe un miglioramento notevole coll'aggiunta di una marna molto argillosa, o di una argilla marnea: ma qualunque altra marna che non contenesse che poca argilla, non produrrebbe che mediocri effetti; ed anzi se si adoperasse la specie di marna che è formata di sabbia e di creta, si correrebbe rischio di aumentare i difetti del terreno.

Essendo quindi la maggior parte delle marne pregiudizievole per tale terreno, e non servendo quelle che sono argillose che a correggere soltanto sino ad un certo grado i difetti del terreno stesso, bisogna ricercare a che debbasi attribuire tale circostanza, e per qual causa le marne molto efficaci, per riguardo ai terreni di sabbia o d'argilla, non producano spesso che effetti mediocri od anche nocivi nei terreni di creta. Questa indagine non riesce difficile colle cognizioni di già indicate sulla natura dei terreni e su quella delle marne. Si sa in fatti che i terreni non possono essere fecondi, se non contengono in certa proporzione i tre principali elementi che li compongono, e quindi riesce evidente che i terreni di creta non possono ricevere da nessuna marna gli elementi di cui hanno bisogno, poichè essi mancano di sabbia e d'argilla, e non evvi marna che consti di questi elementi. Questi terreni non possono dunque giam-

mai migliorarsi perfettamente che coll'aggiunta di un'argilla un poco sabbiosa, quale si è la terra argillosa comune, o la terra da mattoni; ed in difetto di questa sostanza, bisogna ricorrere all'uso simultaneo di due specie di marne, in cui si trovino in proporzioni più notabili l'argilla e la sabbia, quali sono l'argilla marnosa e la sabbia marnosa.

I terreni calcari sono di rado tanto difettosi quanto i qui descritti; poichè accade rarissimo che la creta in natura non trovisi unita con quantità variabili di sabbia o d'argilla, o di questi due elementi ad un tempo. Nel caso in cui essa trovisi così mescolata, il miglioramento che essa richiede può essere alquanto diverso dal precedente, e, secondo i casi, può reclamare di preferenza od un'argilla soltanto un poco sabbiosa, od una sabbia mediocrementemente argillosa. Una diversità nella esposizione e nel clima basta pure per rendere necessaria qualche modificazione nel miglioramento: sotto un cielo nebbioso, ed in una posizione bassa ed umida, evvi poco a temersi di veder predominare l'elemento calcareo, e l'aggiunta di una sabbia leggiermente argillosa in questa occasione sarebbe senza dubbio un miglioramento più vantaggioso dell'aggiunta di molta argilla. La cosa sarebbe diversa sotto un clima secco, o per riguardo ad un terreno inclinato o sovrapposto ad un letto di roccia; poichè, in questo caso, non vi sarebbe miglioramento da aspettarsi che da un'aggiunta d'argilla molto notevole.

Queste ultime particolarità ci hanno allontanato dall'operazione della marnagione propriamente detta, poichè i miglioramenti che noi proponiamo sono un miscuglio d'argilla e di sabbia; ma abbiamo creduto di non dover ometterli perchè trovansi connessi col nostro soggetto, e in tutti i casi l'argilla più o meno sabbiosa che noi prescriviamo, può essere supplita, quantunque con minor vantaggio, da un miscuglio di un'argilla marnosa con una sabbia marnosa.

Dopo di aver esaminata l'operazione della marnagione, come abbiamo fatto relativamente al miglioramento dei terreni (il cui carattere è molto deciso, e dove predomina la sabbia, l'argilla o la creta), conviene esaminare in ora quest'operazione relativamente ai terreni di media composizione, in cui tutti gli elementi vi si trovano di già, ma in proporzioni che, per alcune circostanze particolari, riescono viziose. Questo esame sembrerà facile dopo le molte osservazioni che abbiamo di già avuto occasione di fare su questa sostanza; ma avvertiamo il lettore che se i principj conservano qui il carattere di chiarezza che è proprio di essi, l'applicazione però ne è più difficile, o richiede molta intelligenza e molta precauzione.

In tali terreni, cui sembra poter convenire il nome di *terre franche*, siccome diconsi in alcuni luoghi, sarebbe imprudente intraprendere la marnagione senza aver eseguite delle esperienze preliminari, le sole che possano illuminare l'agricoltore. Una delle prime si è verificare l'affinità del terreno per l'umidità. Infatti, non è che dopo di averlo confrontato per questo riguardo con un terreno fertile del vicinato, di natura presso a poco simile e identicamente situato, che si può giudicare se abbia bisogno della presenza di una sostanza che abbia o no dell'affinità per l'umidità. Bisogna anche ricorrere al termometro per determinare la facilità che ha di riscaldarsi o di raffreddarsi, confrontandolo di nuovo collo stesso terreno fertile; e si è soltanto dopo di queste indagini che si può presumere se l'aggiunta di una marna di certa specie gli possa giovare. Se il terreno che si vuol migliorare ha maggiore affinità per l'umido del terreno fertile, e se nello stesso tempo si riscalda con maggior difficoltà, si può calcolare sopra un miglioramento certo col far uso di una marna molto calcare. È vero però che con molto concime si potrebbe ottenere per un anno o due un effetto simile; ma un miglioramento così passeggero non è da paragonarsi col miglio-



ramento permanente che può produrre la marna. Laonde si può considerare la marnagione in un caso simile, come l'operazione la più saggia che un agricoltore possa eseguire.

Quantunque sia fuori di dubbio, come abbiamo detto, che la marnagione, anche con una marna opportuna, non sia l'operazione la più saggia cui si possa ricorrere in un caso simile, noi consigliamo però gli agricoltori illuminati di procedere ad un'analisi esatta dei due terreni di cui furono fatti i confronti per alcune delle loro qualità; e quando i lumi che deriveranno da quest'analisi concorrano coi primi giudizi che avean formati, acquisteranno maggior confidenza nei risultamenti loro indicati dagli esperimenti chimici.

Se il terreno che si vuol migliorare, e che si paragona a questo scopo con un terreno fertile del vicinato di natura a un di presso eguale ed identicamente situato, avesse al contrario minore affinità di quest'ultimo terreno per l'umidità, ed una disposizione assai più forte di riscaldarsi, si dovrà ricorrere all'uso di una marna grassa come l'argilla marnosa; ed il terreno dovrebbe all'aggiunta di questa sostanza maggiore freschezza, maggiore tenacità e maggiore umidità.

In tutti i casi i terreni di media composizione, o sia quelli di cui parliamo attualmente, non richiederebbero che una proporzione di marna meno notevole dei terreni sterili, e di una costituzione affatto viziosa, come quella di cui abbiamo già parlato al principio. Del resto, quanto più la marna corrisponde ai bisogni del terreno, tanto meno occorre di adoperarne. Laonde, per esempio, nel caso in cui si trattasse di migliorare un terreno argilloso, o soltanto di porre rimedio ad un leggier predominio dell'argilla in un terreno medio, bisognerebbe assai minor quantità di una marna magra composta di sabbia e di creta, che non di una marna più dolce composta di creta e d'argilla, anche quando la proporzione dell'argilla fosse poco sensibile. In fatti, qualunque aggiunta di questo elemento in un terreno dove vi

si ritrovasse di già in eccesso, essendo almeno inutile, si aumenterebbero inutilmente il peso ed il volume da trasportarsi pel miglioramento, adoperando una sostanza che ne contenesse.

Abbiamo di già indicato spesso che il colore dei terreni influisce in modo diretto sopra una delle loro qualità le più preziose, la facilità cioè di assorbire i raggi solari e di riscaldarsi. Si vede quindi che in tutti i casi in cui si ricorre alla marnagione, ed in cui bisogna in oltre modificare questa qualità, bisogna sempre preferire le marne il cui colore sia in corrispondenza cogli effetti che si vogliono ottenere; cioè delle marne di color carico per aumentare la disposizione del terreno a riscaldarsi, e delle marne bianche quando il terreno è sufficientemente secco e caldo. Del resto questa circostanza del colore nelle marne non è che un accessorio; e la cosa cui si dee avere maggior riguardo si è la natura e la proporzione dei loro elementi.

Le applicazioni di cui si tratta in questo capitolo si riferiscono alle diverse specie di terreni che s'incontrano in natura, e che, sottoposte al dominio dell'agricoltore, formano l'oggetto delle sue cure e de' suoi lavori. Ciò non ostante, siccome nelle osservazioni che abbiamo fatte abbiamo avuto in mira principalmente i terreni in coltura, così dobbiamo avvertire che nel miglioramento delle praterie bisogna ricorrere a marne più argillose di quelle che occorrerebbero se si trattasse di coltivare de' cereali nello stesso fondo; e ciò a motivo che le graminacee delle praterie hanno bisogno d'una umidità più costante dei cereali.

Esposte tutte queste particolarità sull'operazione della marnagione, considerata relativamente alla sua influenza nei diversi terreni, ed all'uso che si può fare delle diverse marne, procederemo ora a trattare dell'epoca, delle spese e della durata della marnagione, e della quantità di marna che si dee adoperare.

Questi diversi oggetti verranno sviluppati successivamente nel seguente capitolo.

## CAPITOLO XI.

### *Particolarità circa la pratica della marnagione.*

Gli agricoltori non sono unanimemente d'accordo circa l'epoca in cui convenga sparger la marna. La diversità delle loro opinioni a questo riguardo, e la costanza del buon esito ottenuto dagli uni e dagli altri, provano che la marnagione può eseguirsi in tutte le stagioni, e che a questo riguardo l'agricoltore non dee consultar che la sua convenienza ed il suo interesse.

Il sig. Matteo di Dombasle, i cui lumi in agricoltura sono di molto peso, si pronuncia per l'applicazione della marna sopra il maggese; ed ecco come si esprime: « In quanto al modo di adoperare la marna, essa non può esser applicata che sopra un maggese. Si trasporta la marna sui campi prima di lavorarli, sia in autunno, sia durante l'inverno, e si depone in essi in piccoli mucchi. Le marni dure, che si sciolgono difficilmente, debbono esservi trasportate più presto di quelle che si sciolgono in poco tempo. Di primavera, quando la marna è bene sciolta, si distende il mucchio più uniformemente che si può sulla superficie della terra, e si erpica a più riprese per mescolare la marna in polvere colla terra; qualche volta si fa tener dietro il cilindro all'erpice, e si ripetono queste operazioni sino a che tutte le parti dure sian schiacciate. Si dà allora un lavoro poco profondo al campo, e, durante la state, vi si danno ancora due o tre altri lavori, all'oggetto di ben incorporare la marna col terreno; si può in seguito seminarvi le biade o qualunque altra cosa. La marna produce d'ordinario poco effetto nel primo anno; ma nel

secondo la sua azione è molto sensibile, ed è completa al terzo anno. »

Quantunque il sig. Matteo di Dombasle consigli di eseguire l'operazione della marnagione in un anno di maggese, noi crediamo con molti altri agricoltori, che vi siano ancora molte altre circostanze in cui può venire eseguita con eguale successo. Crediamo, per esempio, che si possa spargere la marna con successo sulle praterie artificiali che debbono essere rotte per dar luogo ai cereali. In questo caso la marna non rimane esposta alla superficie del terreno per tutto il verno; ma questa circostanza è poco importante per le marne dolci che si dividono facilmente. L'esposizione alle alternative del gelo e del disgelo non può essere utile che per le marne assai dure che hanno bisogno di queste alternative per isciogliersi; ed in oltre perchè l'effetto del gelo sia molto notevole, non bisogna che le marne rimangano in mucchi, mentre non vi si troverebbe esposta che la superficie di essi; ma bisogna invece che trovinsi sparpagliate molto. Ma se le marne dure hanno bisogno del gelo per isciogliersi, le marne in vece in cui l'elemento calcareo è meno dominante si dividono facilmente, e si può spargerle e mescolarle col terreno in tutte le stagioni.

Il signor Casaux, uno dei membri i più distinti della società di agricoltura di Tolosa, cui si deve un'ottima Memoria sulla operazione della marnagione, mi fornisce un esempio assai atto a provare che si può *marnare* e seppellire la marna in tutte le stagioni.

« Io marnai, dice egli, nel 1815 dodici arpenti di una terra sabbiosa, con una marna media formata di argilla e di creta, ma che io credeva che non fosse sufficientemente argillosa, in vista della natura un poco arida del mio terreno; e marnai mentre i proprietarj del vicinato facevano di già la loro seminagione, proponendomi con questa operazione due distinti oggetti: il primo di antici-

pare di un anno la marnagione del terreno, ed il secondo di verificare se la marna sparsa così tardi, ed esattamente alla vigilia della seminagione, producesse nel primo anno degli effetti molto salutari contro l'opinione generale.

« Ciò non ostante il tutto sembrava che dovesse far temere che la raccolta di questo primo anno ricadesse molto cattiva; la mia operazione non toccò il fine che quindici giorni dopo la seminagione dei terreni analoghi al mio nel vicinato; i cavalli ed i carri avevano talmente compresso il terreno, che esso aveva dovunque l'aspetto di un cammino battuto; per cui dopo sparsa la marna occorre di lavorare il terreno due volte, incrociare il lavoro, e rompere le gliebe enormi sollevate dall'aratro; il bel tempo favorì fortunatamente le mie seminagioni, che furono eseguite tre settimane dopo quelle degli altri.

« Questo fondo non aveva mai prodotto di più di quarantacinque *setier* di grano in circa, due terzi di frumento ed un terzo di segale; la prima raccolta mi produsse ottanta *setier* di bel grano; io aveva seminato col grano, e, prima di rompere la terra, del trifoglio su circa due arpent di questo fondo; questo trifoglio divenne bellissimo e mi fornì due tagli assai abbondanti. Sopra di un'altra parte dello stesso fondo marnato aveva seminato, subito dopo la raccolta, il trifoglio rosso; il suo prodotto fu veramente sorprendente; con un arpeno di questo trifoglio in erba nutrii per ventiquattro giorni otto *peja* di buoi, e ne feci seccare ottanta quintali che furono di gran vantaggio nel verno successivo. »

A questo esempio noi potremmo aggiungerne molti altri tendenti a provare che si può spargere e seppellire le marne in tutti i tempi, purchè il terreno sia abbastanza sodo e consistente, perchè si possano far eseguire i trasporti, ed i carri non s'infanghino. Del resto, se si volesse esporre la marna alla influenza del gelo e del disgelo per tutto il verno, si potrebbe spargerla dopo la messe sulle nuove

praterie artificiali, che tanto giova di far succedere ai casi reali: È vero che in questa maniera la marna non verrebbe sepolta nel primo anno, a meno che il vegetabile che forma il prato non fosse annuo; ma le sue particelle esposte a più lunghe alternative di siccità e di umidità, si dividerebbero meglio, e la stessa prateria proverebbe ben presto la sua influenza.

Il procedere in tal modo colle praterie artificiali, si è un agire come si suole colle praterie naturali. In fatti, quando si vuol marnare queste praterie, vi si trasporta di autunno o d'inverno la specie di marna che sembra la più opportuna pei bisogni del terreno; questa marna viene in seguito divisa e sparsa, dopo di che si attende che l'azione delle piogge la trasporti verso le radici delle piante, e renda compiuto il miglioramento che si vuol eseguire.

Da ciò si rileva che il metodo di applicare la marna può variare a piacere dell'agricoltore, senza che ne risultino inconvenienti. Egli è diretto solo dalle circostanze in cui trovasi, e dalle viste di economia nell'esecuzione del lavoro. Laonde l'agricoltore che vuol dare la marna al suo campo sceglie il tempo in cui i mezzi di trasporto siano disponibili, e quando il terreno sia abbastanza asciutto, si accinge tosto all'opera.

La natura della marna che egli dee trasportare, la lontananza del luogo dove trovasi, e molte altre circostanze dipendenti dalla località e dagli uomini stessi, rendono tanto varie le spese di questa operazione che sarebbe impossibile di determinarle altrimenti che per un solo caso particolare; ciò non ostante, siccome questo oggetto è di molta importanza per l'agricoltore, così entreremo in alcune particolarità, e daremo un'idea delle spese di marnazione nelle circostanze le più comuni. A questo effetto prenderemo ad esaminare successivamente questa operazione, siccome eseguita a cottimo, con operaj e con mezzi di trasporto pagati a prezzo fisso alla giornata, dai fittajuoli o dai

mezzadri stessi, coi loro proprj mezzi; e finalmente dai piccoli proprietarj agricoltori che eseguiscano essi stessi il lavoro. Questa divisione ci permetterà di dar qualche idea delle spese della marnagione; ma del resto, non è che lo stesso agricoltore che può giudicare del prezzo di questa operazione secondo i diversi casi, e della convenienza d'intraprenderla.

Nei luoghi dove l'operazione di dar la marna ai terreni è generalmente in uso, trovansi d'ordinario degl'intraprenditori a prezzo fisso per ogni arpeno, o per ogni carica, somministrando essi gli uomini, i carri ed i cavalli. Il prezzo che essi pretendono è sempre proporzionato a quello dei viveri, e della lontananza della marniera, allo stato delle strade, alla difficoltà di escavare la marna, ed alla quantità di questa sostanza che si vuole adoperare. In alcuni paesi si può far trasportare la marna da una mezza lega di Francia al prezzo di un franco e mezzo per carretta di otto piedi cubici, compresevi tutte le spese; in altri si acquista la stessa quantità di marna per un franco; in altri in fine costa da due a due franchi e mezzo.

Questo metodo di far dare la marna non conviene che pei ricchi proprietarj, i quali, facendola spargere prima di rinnovare un affitto, possono fare un calcolo dei capitali da impiegarsi e dell'aumento di rendita che ritengono di poter ricavare, e quindi possono giudicare se l'operazione riesca o no vantaggiosa. Del resto, in queste intraprese, i proprietarj rimangono vittima d'ordinario dell'ignoranza o della mala fede degl'intraprenditori. Noi non pretendiamo di dire con ciò che la marnagione sia per essi pregiudizievole, ma soltanto che per essi è meno vantaggiosa di quello che dovrebbe esserlo. Infatti, accade di raro che l'intraprenditore sia abbastanza esperto da sceglier la marna che dee adoperare, e ciò non ostante il proprietario se ne riporta di solito all'intraprenditore. Laonde si vede qualche volta, adoperare una stessa qualità di marna per qualunque specie.

sto caso che può mostrarsi la sagacità e l'intelligenza di un fittajuolo. Ogni volta che il giorno non è ancora giunto al suo termine e che il bisogno di adoperare le bestie è terminato, dee inviare i suoi coloni alla marniera, e senza ascoltare scuse per istanchezza delle bestie, ciò ch'egli potrà giudicare meglio di ogni altro, dovrà ordinare di eseguire un viaggio o due secondo la distanza della cava. È savissimo principio quello di ben trattare le bestie da tiro ed i lavoratori, e di saper nello stesso tempo esigere, senza abusarne, tutto il lavoro che può attendersene. Per solo effetto di una accorta distribuzione di lavoro, un uomo attivo, il cui piano di operazioni è preciso, può ottenere, nel decorso di un anno, un quarto od un terzo di più di lavoro di quello che ne ottenga il suo vicino che abbia a disposizione eguali mezzi. Si è quest'energia che trovasi più o meno eccitata dalla rispettiva posizione, che costituisce la differenza dei fittajuoli di più provincie e della coltivazione che vi si osserva; ed è certo che si dee attribuirvi i maggiori effetti. Checchè ne sia però, il fittajuolo, cui la circostanza di un affitto di lunga durata inspira pel miglioramento del terreno un interesse quasi eguale a quello del proprietario, può eseguire utilmente la marnagione a proprie spese; e, senza aumentare il numero de' suoi salariati, de' suoi cavalli e de' suoi buoi, può marnare in ogni anno una ventesima parte del terreno che coltiva.

Quando il fittajuolo, assicurato con un lungo affitto di poter godere a lungo il frutto delle fatiche, sparge la marna tutti gli anni sopra una piccola parte del terreno che coltiva col sussidio de' suoi salariati e de' suoi cavalli, si verificano le migliori circostanze tanto pel fittajuolo stesso, quanto pel proprietario. La marnagione si eseguisce sempre collo scopo dell'utile, avendo il fittajuolo sempre l'occhio attento pel suo interesse, che in questo caso è pur quello del fondo; e l'operazione viene eseguita con sì poca spesa, che non costa che l'importare del maggior consu-



mo degli attrezzi e degli equipaggi, poichè la mano d'opera non viene per essa aumentata, ma solo meglio impiegata. Questi vantaggi che procedono dallo stato delle cose, quando il fittajuolo è investito di un lungo affitto, vengono ricercati, ma di rado ottenuti nello stesso grado, da qualche proprietario illuminato e solerte tra quelli che fanno coltivare i loro campi a mezzadria. Gli sgraziati mezzadri, che trovansi d'ordinario abbandonati a loro stessi sopra un terreno cui non prendono interessamento, perchè si può ad ogni momento allontanarli, vengono diretti dal proprietario illuminato di cui abbiamo parlato, ed obbligati, quando ciò convenga, ad occuparsi di trasportare la marna sui campi. Quando è attivo, e fa eseguire esso stesso gli ordini che impartisce, riesce ordinariamente nell'intrapresa, ed aumenta il valore del fondo e le sue rendite. In quanto al mezzadro, accade assai di raro che sia ammesso al godimento di questo aumento di rendite. Si è prestato all'operazione del marnaggio costretto dalla necessità, e, terminata l'operazione, si presta ancora per la stessa necessità a sostenere le nuove condizioni che gli s'impongono. È rarissimo il caso in cui siasi introdotta qualche comodità nella dimora del mezzadro, senza che il proprietario, accortosene, non ne lo abbia tosto spogliato. Se qualche proprietario ricco ed umano si offendesse per quanto abbiamo detto, sappia egli che non è ne' suoi dominj che potrà ritrovarsi qualche eccezione, e che l'avidità sempre attiva del suo agente che vuole crearsi uno stato proprio ed aumentare le rendite del suo padrone, come in prova del suo zelo e della sua capacità, affatica ed opprime il coltivatore ad un punto che non può essere immaginato da chi non abbia mai veduto simili cose. Questo è il motivo per cui il paesano è una sentina di tutti i vizj. Egli è furfante, mentitore, infingardo a tal punto, che si starebbe sempre ozioso quando non fosse spinto al lavoro dalla fame e dalla nudità. Laonde nella persuasione che sia la

miseria che lo determina a lavorare, i proprietari aggravano fortemente questo flagello sui loro mezzadri; ma rimangono vittima della loro avidità. I loro possessi hanno l'aspetto della miseria e dell'abbiezione del loro coltivatore; e questi che non s'interessa pel terreno che per un anno, sacrifica, per la più lieve lusinga di un vantaggio presente, le speranze più importanti per l'avvenire. Qual meraviglia se, trovandosi in una posizione che non gli offre nulla di sicuro, egli non si dedica ad eseguire alcun miglioramento, e trascura specialmente quello del dar la marna, i cui vantaggi sono tanto lontani! Ma se il villico in una posizione tanto precaria non eseguisce nulla, non si dee però dimenticare che si è l'indifferenza e non una naturale inerzia che lo determina a poltrire nell'ozio. Infatti, se una circostanza qualunque sopraggiunge a cangiare la sua condizione, ed a renderlo proprietario di un pezzo di terra, si vedrà lo stesso uomo che prima era così inerte ed abbattuto, intraprendere i più penosi lavori. Si vedrà coprire di terra e di concime le rocce le più scoscose, innalzare dei muri per prevenire lo scoscendimento della terra, raccogliere le acque piovane per adoperarle in tempo di siccità, scopare le strade per raccogliere le immondizie che vi si accumulano e le materie divise assai finamente che vi si trovano in grande abbondanza; ed in fine andare in traccia della marna a notabili distanze, e trasportarla o a schiena d'asino, o con una carretta, od anche sul proprio dosso! Dove l'uso della marna non è per anche noto, eseguisce i miscugli di terra i più opportuni per farne le funzioni; e terreni incolti, declivi aridi e luoghi bassi, cangiano d'aspetto fecondati dal suo sudore, e si ricoprono di abbondante vegetazione. L'umile campo che basta pe' suoi bisogni, forma l'oggetto di tutte le sue cure; e, come il romano Cresino, potrebbe dire a quelli che invidiassero la sua prosperità, tenete conto della mia perseveranza, delle mie vigilie e de' miei sudori, e vedrete che questa prosperità mi era dovuta. Ma sarebbe

inutile d'insistere qui per provare che i piccoli proprietari non esitano a ricorrere alla marnagione od ai miscugli di terra che vi tengono luogo: il nostro oggetto è di continuare ad esaminar quest'operazione, e di ricercare per quanto tempo la sua influenza si faccia sentire, e quale quantità di marna occorra adoperare. In seguito esamineremo quest'operazione anche sotto il rapporto della sua influenza, ed indicheremo l'importanza de' suoi effetti nei diversi paesi dove viene eseguita.

La durata della marnagione sembra dipendere quasi unicamente dalla natura del terreno, dalla qualità della marna, e dalla quantità di questa sostanza che si vuole adoperare. Nei terreni compatti, il miglioramento prodotto dall'aggiunta di una quantità considerevole di marna cretosa, si fa sentire d'ordinario più a lungo di quello prodotto da una marna argillosa sopra un terreno leggiero. La causa di tal differenza negli effetti, dipende dalla natura dei terreni compatti che ritengono lungamente alla loro superficie le particelle della marna; mentre nei terreni sabbiosi, la cui tessitura è più permeabile, queste particelle si mescolano più facilmente cogli strati inferiori: procede anche dalla natura della marna più o meno disposta a dividersi con facilità in molecole molto sottili. Le marne calcari e dure, che sono quelle di cui si fa uso comunemente pei terreni argillosi, non si dividono perfettamente che dopo molti anni; e non è da meravigliarsi se i loro effetti, essendo per ciò meno sensibili al principio, si manifestino più a lungo, tanto più che nei terreni dove si spargono le loro particelle, non possono penetrare che con difficoltà verso gli strati inferiori. All'incontro, le marne dolci che si sciogliono quasi per intiero nel primo anno, e le cui particelle si diffondono, per così dire, in tutto il terreno, agiscono per ragioni opposte più celeremente, ma durano meno. Del resto, ecco un'indicazione della loro durata nelle circostanze le più comuni.

Gli antichi notarono che non tutte le marne duravano egualmente; e, secondo Plinio, consideravano le diverse specie di marne calcari siccome atte a migliorare il terreno per lo spazio di cinquanta ad ottant'anni: limitavano la durata delle marne argillose e dolci a circa trent'anni; ed attribuivano ad un'ultima specie di marna la durata di nove a dieci anni. Gli agronomi moderni conservano a un di presso l'eguale opinione, e tutti si accordano nel considerare la marnagione siccome sensibile ne' suoi effetti per lo spazio di circa trent'anni. Ecco un piccol numero di osservazioni che indicheranno quale durata può aspettarsene in diversi casi.

Se il terreno è di una composizione molto difettosa, se la marna gli è perfettamente conveniente, e se la quantità che se ne sparge è di 150 a 300 cariche per ogni ettaro, si può calcolare sopra un miglioramento quasi indefinito, trovandosi la composizione del terreno assai modificata da quest'aggiunta. Se il terreno non è molto difettoso, e se la quantità di marna adoperata è minore di un terzo, il miglioramento sarà ancora sensibile dopo trent'anni, poichè le raccolte che si otterranno dopo tal tempo saranno ancora superiori a quelle che si saranno ottenute prima di adoperare la marna. Se il terreno è di natura poco difettoso, il miglioramento potrà essere ancora di minor durata, quantunque la quantità della marna adoperata sia sempre la stessa; ma la ragione di una tale diversità può facilmente essere scoperta, eccola:

Quando si dà la marna ad un terreno difettoso, su cui non sia mai stata sparsa tale sostanza, gli effetti che si ottengono da quest'operazione sono notabilissimi, e ciò tanto più, quanto più grande era la sterilità del terreno: inoltre, siccome è facile in tal caso di riconoscere quale è la marna la più conveniente, e che tutta la quantità che se ne adopera concorre direttamente a produrre il miglioramento, così ne segue che se ne ottengono degli effetti straordinarj,

che si manifestano per molti anni , e che si possono riconoscere tanto più facilmente in quanto che essendo da prima il terreno quasi affatto sterile, il più piccolo grado di miglioramento riesce ancora sensibile. Quando al contrario si dà la marna ad un terreno di buona qualità, abbia esso o no di già ricevuto più volte questo miglioramento, riesce meno facile distinguere quale è la marna più opportuna, ed inoltre il miglioramento che si può ottenere non è mai notabilissimo. Non dobbiamo quindi meravigliarci se una differenza meno sensibile nei risultamenti non si rende manifesta per sì lungo tempo.

Quest'ultima circostanza è quella che incontrasi più comunemente in agricoltura, nei paesi ben coltivati dove la marnagione è in uso da lungo tempo. Può essere riportato ad una circostanza a un di presso eguale ciò che dice Plinio, di una specie di marna particolare che trovasi sotto il terreno in diverse provincie, e che, mista collo strato arativo, gli comunica un aumento di fertilità che dura dieci anni. È possibilissimo infatti che in certi casi la marnagione non abbia un'influenza di maggior durata; quando cioè il terreno sia di già vantaggiosamente composto, o che la marna, sulla quale esso giace, non contenga che in poca quantità l'elemento di cui il terreno stesso ha bisogno. In questi due casi il miglioramento sarà poco sensibile, e non potrà essere osservato che per pochi anni.

Abbiamo ora veduto che in circostanze che s'incontrano spesso, può accadere che una grande quantità di marna non manifesti la sua influenza che per alcuni anni. Effetti simili vengono prodotti da una piccola quantità di marna sparsa sopra un terreno di difettosa composizione, e specialmente argilloso e sabbioso, ed anche sopra terreni mediocrementemente produttivi; ma per questo richiedesi che la marna sia intieramente opportuna pei bisogni del terreno. Allora infatti, per piccola che sia la quantità che se ne adopera, si ottiene sempre un miglioramento proporzionato;

e venti o trenta cariche per ettaro , producono un miglioramento spesso assai notevole. Questa circostanza dee impegnare i proprietarj ad adoperare la marna anche quando non se ne ritrovi di opportuna che a molta distanza. Debbono quindi impegnarsi di porre a confronto la sua composizione con quella del campo su cui vogliono spargerla ; e , prima di trasportarvela , debbono dividerla in parti attenuate e farla imbevare di sughi de' concimi, e con questo sistema potranno esser certi di ottenere meravigliosi effetti. Ma lo stenderci di più ci farebbe entrare nel soggetto di un altro capitolo , e quindi ci accontenteremo di qui aggiungere , che in diversi paesi la marna è talmente pregiata, che gli agricoltori vanno a ricercarla a più di tre leghe di distanza, e che qualche volta anche non si ritrova nel luogo dove vanno a caricarla se non che per esservi stata trasportata per acqua da luoghi ancora più lontani.

Ricapitolando tutto ciò che abbiamo detto sulla marnagione in questo capitolo e nei due antecedenti, si vedrà che abbiamo fatto conoscere nel primo i caratteri generali e particolari della sostanza che chiamasi *marna*, ed indicato in qual modo si può riconoscerne la composizione e classificarne le diverse specie: che nel secondo abbiamo determinato i suoi effetti sui diversi terreni e nelle diverse circostanze che incontransi nell'agricoltura ; e che nel terzo abbiamo parlato dell'epoca, delle spese e della durata dell'operazione , non che della quantità della marna d'adoperarsi. Attualmente non ci rimane che di esaminare quale sia il modo di comportarsi della marna , relativamente ai concimi, ed a far conoscere che l'aggiunta di questa sostanza, non modificando che la costituzione dei diversi terreni, non esclude il bisogno di fornire alle piante gli elementi che debbono assimilare, e che ricavano dai residui organici, e questo formerà il soggetto del seguente capitolo.

## CAPITOLO XII:

*Effetti della marna sulle sostanze dei concimi.*

Ci proponiamo di esaminare in questo capitolo qual sia l'effetto che la marna può produrre sulle sostanze dei concimi: soggetto importante, ma che non potrà essere conosciuto per intero che dopo lo studio della seconda parte di questo Trattato. Del resto, quantunque l'esposizione delle cose relative a questo soggetto possa per certi riguardi sembrar prematura, perchè non abbiamo ancora parlato delle proprietà delle sostanze che servono d'ingrasso, ci adopereremo di procedere con bastante ordine affinchè il lettore non abbia motivo di accorgersi che noi trattiamo di una materia che non formò per anche l'oggetto de' suoi studj.

Quando la marna è stata estratta dal seno della terra e mista coi materiali dei campi, le alternative più o meno rapide di temperatura a cui si trova esposta la riducono in particelle attenuate, il cui effetto, secondo la sua natura, è di riscaldare e dividere il terreno argilloso, e di comunicare ai terreni sabbiosi la tenacità, la freschezza e l'umidità richieste dalle radici dei vegetabili. Producendo tali modificazioni nei terreni arativi, la marna cangia del pari le circostanze nelle quali le sostanze degl'ingrassi trovavansi poste, e quindi non dee far meraviglia che eserciti una decisa influenza sulla maniera con cui queste sostanze si comportano. Noi consideriamo lo studio di questa influenza come importante del pari che curioso; ma riteniamo che, prima di intraprenderlo, il lettore troverà opportuno che si esamini una circostanza stata diversamente spiegata dagli agronomi: vale a dire l'effetto che la marna sembra produrre nel primo anno, e che alcuni considerano come nocivo, altri come nullo, ed altri come vantaggioso, ma poco sensibile.

Queste opinioni ci sembrano fondate tutte sopra fatti, e perciò dimostreremo per qual causa naturale, e dipendente dalla nuova costituzione del terreno, possano aver luogo circostanze tanto opposte. Noi spiegheremo nello stesso tempo l'opinione di un dotto chimico, che considera la marna come nociva nel primo anno, e che si sforza di rappresentare questa circostanza come l'effetto di una reazione chimica esercitata da questa sostanza.

« Un mio amico, dice Chaptal, possedeva un terreno di mediocrissimo prodotto: questo terreno sabbioso ed aridissimo era felicemente migliorato dalla marna che egli lasciava sfiorire e decomporre per due anni prima di adoperarla. Siccome ne aveva uno strato in diversi de' suoi campi, ad un piede di profondità, così gli consigliai di escavare cinque o sei tese quadrate, per sperimentare di mescolar la marna col terreno in una proporzione notabilissima: la parte del campo stata migliorata in tal modo, rimase quasi sterile per due anni; ma la fertilità si è poi spiegata meglio che altrove.

« Questo fenomeno, di cui ho ricercata la ragione, mi sembra che debba essere attribuito alla natura stessa degli strati inferiori, al momento che furono mescolati coi superiori.

« La marna è in generale un composto di sotto carbonato di calce e d'allumina; le sole proporzioni diverse di questi principj stabiliscono le sue varietà. L'acido carbonico non satura mai l'elemento calcareo nelle marne che si estraggono dalle cave; ma quando esse rimangono esposte all'aria, la calce assorbe a poco a poco l'acido carbonico che trovasi in questo fluido, se ne satura, si divide e sfiorisce. Si può facilitare e sollecitare la decomposizione della marna, rimuovendola sottosopra per mettere in contatto dell'aria successivamente tutte le sue parti, e questo è ciò che è in uso dovunque venga adoperata la marna come ingrasso. »



Il gran numero de' fatti che attestano l'influenza dannosa della marna quando venga adoperata appena escavata, c'inducono a credere, « che, onde le terre godano di una grande fertilità, bisogna che siano saturate di tutti i principj che possono estrarre dall'aria. Laonde quelle che sono state costantemente sottratte alla sua azione, per la profondità de' loro strati, hanno bisogno di rimanere a lungo esposte all'aria prima di divenir fertili: i contadini conoscono questo fatto, e dicono che, in questo caso, l'aria depone i suoi germi fecondanti nella terra, ed aggiungono che il terreno non è abbastanza maturo, nè abbastanza ventilato. »

Siccome noi non siamo intieramente d'accordo col signor Chaptal sulla causa cui egli attribuisce i mediocri o cattivi effetti della marnagione nel primo anno, così presenteremo alcune osservazioni sullo stato delle cose dopo la marnagione, le quali crediamo che saranno sufficienti per ispiegare i diversi fenomeni che si possono osservare. Quando si migliora un terreno molto compatto col mezzo di una marna calcare, più o meno dura o friabile, non evvi esempio che il miglioramento non riesca sensibile nel primo anno, perchè la sola circostanza dell'introduzione delle particelle sabbiose in tal terreno, basta per modificare di già con vantaggio la costituzione del terreno stesso. Se l'effetto di simili particelle non è tanto grande al principio quanto lo diverrà col seguito, bisogna attribuirlo unicamente alle circostanze in cui esse si ritrovano. In fatti esse non sono ancora mescolate perfettamente colla terra argillosa, ma si ritrovano piuttosto circondate da questa terra, in modo che la loro proprietà di riscaldare e dividere non viene esercitata che sopra piccole parti isolate. In seguito, quando la divisione di queste particelle si è aumentata, e che si sono disseminate uniformemente in tutta la massa del terreno argilloso, l'effetto che esse producono diviene più completo; ma questo effetto è sempre di egual natura e

non procede che da una maggior divisione della marna, e dall'aumento di calore del terreno.

Nell'esempio particolare, di cui abbiamo parlato, si vede che i fenomeni che hanno luogo non differiscono da quelli che si debbono naturalmente attendere. Esaminiamo ora se accada lo stesso quando la marna non produce alcun effetto sensibile nel primo anno, o quando produce un cattivo effetto.

Quando il terreno è di media composizione, e si adopera una grande quantità di marna dura e poco divisibile, o di marna meno dura, ma che venga ricoperta prima che si divida, può accadere che l'effetto di essa non sia sensibile nel primo anno, od anche determini per qualche tempo un accrescimento di sterilità. Nei due casi il fenomeno è spiegabile egualmente, ed ecco in qual modo: La marna, come spesso venne già osservato, è una sostanza per sè stessa sterile, e che non può migliorare un terreno con vantaggio che in quanto il miscuglio de' suoi elementi con quelli del terreno sia perfetto. In fatti, se vi si ritrova in particelle distinte, le piante che la incontrassero colle loro radici ne risentirebbero dei cattivi effetti, e si vedrebbero languire dopo sparsa la marna. Questa circostanza si verifica sempre più o meno in tutte le marnagioni; di maniera che nel terreno migliorato certe piccole parti sono più fertili, ed altre lo sono meno di prima, mentre molte altre non hanno per anco subita alcuna modificazione. Si vede quindi come possa accadere che l'influenza della marna sia tanto varia nel primo anno. Le parti che trovansi sufficientemente divise si comportano come un miglioramento favorevole, ma le altre sono in vece nocive, e secondo che la somma dei primi effetti è più sensibile o meno forte, il terreno si trova modificato in meglio od in peggio. In tutti i casi purchè la marna impiegata sia conveniente, le alternative di caldo e di freddo, di secchezza e di umidità, l'azione delle radici, le sarchiature e i lavori, la di-

vidono ben tosto moltissimo, e l'incorporano perfettamente col terreno, determinando tutti i buoni effetti che si dee aspettarsene.

Quanto abbiamo detto fa chiaramente vedere che non vi è bisogno, per ispiegare l'azione della marna nel primo anno, di ricorrere alla supposizione che la marna si comporti in modo pregiudizievole, per causa dell'affinità che essa esercita sul gaz acido carbonico dell'aria. Ragioni simili bastano per ispiegare i cangiamenti che sopraggiungono nella fertilità dei diversi terreni, quando si escavano a profondità notabili, e si mescolano insieme gli strati inferiori colla superficie. Qualche volta la fertilità trovasi tosto aumentata, altre volte il miglioramento non ha luogo che in seguito, ed in altre ancora il cangiamento che si manifesta nei primi tempi, e che precede il miglioramento, è un aumento notevole di sterilità. Noi non supponiamo qui che la terra che si riconduce alla superficie sia una marna, poichè in tal caso ci basterebbe di ripetere la spiegazione che abbiamo data: al contrario noi supponiamo che trattisi di un terreno continuato (come lo sono d'ordinario i campi arativi), o contenente anche una proporzione di elementi più conveniente. In questa ipotesi, ecco come le diverse circostanze di maggiore o minore fertilità, od anche di sterilità notevole, possono aver luogo.

Se il terreno che si escava profondamente è stato anticamente smosso, e se le sue particelle sono di già attenuate al punto conveniente, non si dee temere che ne risulti sterilità: al contrario la circostanza di un terreno più profondo, più permeabile, più sciolto e più suscettivo di assorbire l'umidità e di riscaldarsi, non può che produrre un aumento di fertilità, e specialmente per riguardo a tutte le piante le cui radici tuberculose, o a piauoli, si alimentano a molta profondità. Avrebbe luogo un effetto contrario se gli strati inferiori del terreno escavato non fossero mai stati attenuati in altre epoche con una lunga coltura; ma

questo effetto troverebbe ancora la sua spiegazione nella valutazione dello stato delle cose. Quando si abbia presente ciò che abbiamo detto nel trattare della costituzione dei diversi terreni, e della potente influenza esercitata da una certa quantità dei loro elementi divisi finamente, si vedrà che un cambiamento notevole nella proporzione di queste particelle molto divise, può produrre un cambiamento non meno notevole nel grado di fertilità del terreno escavato. Se da prima la proporzione di tali particelle non era troppo grande, la loro relativa diminuzione, prodotta dalla dispersione in una massa di elementi più notevole, dee produrre una diminuzione di fertilità; e questo stato dee prolungarsi naturalmente sino a che l'esposizione all'aria, le alternative di temperatura, l'azione delle radici e l'effetto delle sarchiature e dei lavori, non avranno prodotto di nuovo una quantità sufficiente di particelle convenientemente divise. Ma dal momento in cui la proporzione di queste particelle si troverà in quantità bastante, il terreno presenterà un aumento di fertilità, essendo divenuto più sciolto, più caldo, più umido e più atto ad alimentare le radici dei vegetabili.

Questa naturale spiegazione ci risparmia di ricorrere all'influenza oscura di combinazioni cui non attribuibansi grandi effetti che nei tempi in cui erano meno note. Si sa in oggi che la silice e l'allumina, quali s'incontrano in natura, ed il carbonato di calce e di magnesia, quali si trovano nei terreni arativi, non sono atti a togliere all'atmosfera alcun nuovo principio; e se l'aria agisce sulle loro molecole nella qualità di componenti il terreno, si è per dividerle, inumidirle, o riscaldarle, e per favorire la decomposizione dei residui organici che vi si trovano frammentati, e lo sviluppo delle radici dei vegetabili. Del resto, tra i principj dell'aria e gli elementi del terreno in coltura, non evvi alcuna specie di combinazione; e l'espressione popolare dei germi fecondanti deposti dall'aria, quan-

tunque ricordi, in un modo figurato, che le alternative di temperatura fecondano il terreno rendendolo sciolto, non è di alcun peso agli occhi del chimico, per provare che hanno luogo delle combinazioni fecondanti tra l'aria ed i principj del terreno.

Ciò che precede basta per far sentire che, se una aggiunta di certe sostanze in un terreno qualunque, benchè debba produrre col seguito degli ottimi effetti, ne produca al principio de' funesti, ciò non procede che dalla coerenza troppo grande delle loro particelle, e dagli ostacoli che presentano alle radici nello stendersi, nel dividersi, e nel nutrirsi; ma che del resto la loro azione è favorevole sin dal principio, tutte le volte che, prima di mescolarle col terreno in coltura, si dividono e si rendono sciolte convenientemente, e che in oltre vi si aggiungono dei residui organici, quando il terreno, di cui debbono far parte, non ne contiene in quantità sufficiente. In tal modo si può ottenere dalla marna notabili effetti anche nel primo anno; e, per convincersene, basta farne ridurre in polvere una carica, mescolandola con una piccola quantità d'ingrasso, e spargerla sopra uno spazio più o meno grande, secondo la proporzione con cui si vuole dar la marna e l'ingrasso al terreno. Ma il lettore troverebbe superflue ulteriori minutezze, e noi ripiglieremo il nostro soggetto, che è l'esame dell'effetto che produce la marna sulle sostanze degli ingrassi, parlando della proprietà che questa sostanza possiede, appena escavata, di assorbire il gas acido carbonico dell'aria.

Abbiamo veduto che l'elemento calcare, come parte costituente dei terreni arativi, era combinato colla quantità di gaz carbonico, necessario per neutralizzare le sue proprietà alcaline, e convertirlo nella sostanza insipida, che dai chimici vien chiamata *carbonato calcare*. Nella marna, e nella maggior parte dei calcarei sepolti più o meno profondamente nel terreno, o che non sono giammai stati di-

visi, la calce che forma la base di queste sostanze, non è compiutamente saturata dal gaz acido, e, quantunque alla lingua queste sostanze non manifestino un sapore sensibile, i reattivi più delicati indicano però al chimico che l'alcali vi si ritrova ancora in tenue eccesso.

In tale stato, oltre l'azione più importante di queste sostanze, come principio costituente del terreno, esse sembrano dovere ancora comportarsi nel primo anno come farebbe una piccolissima quantità di calce. Ora, quantunque non appartenga attualmente al nostro soggetto di trattare delle proprietà della calce, pure osserveremo che questa sostanza agisce sulle sostanze degli ingrassi in modo da accelerarne la fermentazione, e che se ne ottengono sempre dei buoni risultamenti nel primo anno, eccetto che in alcune circostanze così rare che è inutile di qui indicarle. La marna dovrebbe dunque produrre buoni effetti subito dopo sparsa sul terreno, se non esercitasse un'azione di diversa natura la cui influenza, assai più potente, si oppone a quella che le si dovrebbe attribuire come sostanza alcalina. In fatti, se la marna non produce sempre dei buoni effetti nel terreno nel primo anno, ciò dipende dalle ragioni che abbiamo di già estesamente indicate al principio di questo capitolo: del resto essa non può che incominciar ad esercitare un'azione utile sulle sostanze degli ingrassi, accelerando la loro fermentazione in due maniere; cioè al principio come farebbe una piccola quantità di calce, ed in seguito come dee fare ogni sostanza che rende il terreno convenientemente permeabile, e vi mantiene il calore e l'umidità necessaria.

Noi non parleremo qui più estesamente di questa azione della marna sugli ingrassi, analoga a quella della calce. Ci basta, per apprezzar la supposizione del signor Chaptal, di sapere che quest'azione non può essere nociva in sul principio, e conseguentemente che non si può attribuirvi i cattivi effetti della marna nel primo anno. Del resto questa

azione non essendo che di poca durata, la sua influenza sulla operazione della marnagione, i cui effetti si manifestano qualche volta per più di un mezzo secolo, può esser considerata a un di presso come nulla. Ciò che ci importa in questo momento, si è di esaminare in qual modo la marna, come parte costituente il terreno, può comportarsi per riguardo alle sostanze<sup>o</sup> degl'ingrassi durante la marnagione. A questo effetto faremo conoscere successivamente in qual modo le sostanze degl'ingrassi si comportino nei diversi terreni dopo la marnagione, e quale sia il loro modo d'agire prima che questa operazione sia stata eseguita. Si vedrà così meglio quale è l'azione della marna nei diversi casi.

Nei terreni compatti dove il predominio dell'allumina è notevole, le sostanze degli ingrassi, involuppate da uno strato d'argilla impermeabile, e sottratte all'influenza dell'aria e del calore, non si decompongono che con eccessiva lentezza; e qualche volta pure, quando il difetto del terreno è assai forte, sembra che non si decompongano in nessun modo. Questa circostanza non sembrerà sorprendente quando siasi veduto quali sieno i fenomeni che succedono allorchè le sostanze organiche si decompongono: ma quest'oggetto non può esser trattato che nella seconda parte di quest'opera, e quindi ci basterà di stabilire per ora, come cosa incontrastabile, che il calore e l'aria sono necessarie per la decomposizione degl'ingrassi. Stabilito questo fatto, si vedrà facilmente il perchè la decomposizione sia sì poco sensibile nei terreni argillosi, che sono sempre freddi, e la cui massa è interamente inaccessibile all'aria.

Quando le sostanze degl'ingrassi rimangono sepolte in tal modo nei terreni d'argilla, non fa meraviglia che esse vi si accumulino molto, e che non si possa renderle utili se non col cangiare la costituzione del terreno coll'aggiungervi nuovi elementi. Una quantità notabilissima di un ingrasso con paglia produrrebbe al certo, per un momento,

dei felici risultati col distruggere la coerenza del terreno, e portando in tutta la sua massa il calore e l'aria conveniente; ma questo effetto sarebbe di corta durata, e scomparirebbe intieramente quando le sostanze degl'ingrassi venissero sepolte nel mezzo di una argilla fredda e compatta. La sola aggiunta, che può produrre in questa circostanza un vantaggio incontrastabile, è dunque quella di alcune sostanze terree atte a cangiar la costituzione del terreno. Si è a questo scopo che si dà la marna ai campi; e questa operazione ponendo le sostanze degl'ingrassi in tali circostanze da potersi effettuare la loro decomposizione, ne risulta che queste sostanze fertilizzano il terreno, e la quantità che vi si ritrovava accumulata si va diminuendo.

La marnagione produce dunque l'effetto, riscaldando i terreni argillosi e distruggendo la loro compattezza, di favorire la decomposizione degl'ingrassi, e di appropriarli ai bisogni delle piante. Si vede quindi che la distruzione dell'ingrasso in tali terreni, essendo dopo la marnagione maggiore di prima, è necessario, affinchè il terreno non si spossa, di continuare ad aggiungervene secondo il bisogno. Se si trascurasse di spargervi dell'ingrasso, i prodotti diminuirebbero, e diverrebbero quali appunto si ottengono nei terreni ben costituiti, ma mancanti d'ingrassi. Alcuni agricoltori ignorando questa verità, ed immaginandosi che la marna sia un ingrasso, hanno impoverito in tal maniera dei terreni ricchissimi, ricavandone una serie continuata di messi senza mai concimarli, ed hanno asserito che la marna sfrutta i terreni, e che hanno pagato assai caro i vantaggi che l'uso di questa sostanza prometteva loro.

Tale rimprovero non è fondato che sulla ignoranza completa della natura e degli effetti della marna. Questa sostanza è un miglioramento e non un ingrasso; essa modifica il terreno, ma non concorre alla nutrizione delle piante; ed il suo effetto, relativamente agl'ingrassi, si limita a porli nelle circostanze in cui la loro azione può liberamente



spiegarsi. Del resto essa non produce una distruzione inutile di questi ingrassi; ma si limita a favorirne la soluzione, ed a formare con alcune parti grasse una specie di composto saponaceo insolubile, in cui queste parti si conservano senza perdita, e dove le radici possono estrarle al bisogno. Laonde, poichè la marna non è un ingrasso, e la sua azione, relativamente ai concimi, si limita a renderli utili, non dee sorprendere se i campi in cui si adopera da sola si impoveriscono; ma questo effetto è naturalissimo, poichè gli ingrassi, come qualunque altra sostanza che si adopera, si consumano coll'uso.

Se la marnagione determina nei terreni argillosi una distruzione più grande delle sostanze degl'ingrassi, non si dee però credere che questa distruzione divenga eccessiva sino a tanto che questi terreni conservano il loro carattere, e che l'argilla vi predomini. Al contrario, tali terreni sono a giusta ragione chiamati *terreni ricchi*, perchè non vi si distruggono gl'ingrassi inutilmente; e l'allumina, al pari della creta, combinandosi coi residui organici a misura che ha luogo la loro decomposizione, formansi dei composti particolari in cui l'ingrasso è per così dire tenuto in serbo, e da' quali le radici delle piante vanno ad estrarre il loro nutrimento.

Nei terreni di sabbia, l'effetto della marnagione, relativamente ai residui organici, non è lo stesso che nei terreni argillosi, ma non è di minor vantaggio. In tali terreni la fermentazione degl'ingrassi non è regolare: è attiva al massimo punto quando la stagione è calda ed umida, perchè la sabbia dà facile accesso all'aria, al calore, all'acqua, e la reazione di questi elementi provoca la decomposizione la più pronta. Quando la stagione al contrario è asciutta, e la sabbia è divenuta polverosa, la fermentazione si rallenta e si ferma, perchè non può aver luogo senza il concorso della umidità, e l'ingrasso si ritrova interamente essiccato in una sabbia arida.

Si vede quindi che nei terreni di questa natura accade di raro che gl'ingrassi fermentino moderatamente, come si richiederebbe per la vegetazione. Quando il concorso delle circostanze è favorevole, l'attività di questa fermentazione è prodigiosa; ma le piante non ne approfittano in proporzione, poichè l'ingrasso si discioglie troppo celeremente, e i suoi principj, che si separano per così dire istantaneamente, si esalano quasi totalmente nell'atmosfera. Nel caso contrario, vale a dire quando la stagione è troppo asciutta, la fermentazione non ha quasi più luogo; e le piante che avrebbero allora maggior bisogno d'ingrasso, soffrono o periscono. Ciò che accresce questi gravi inconvenienti, si è che la sabbia, le cui particelle sono vitree ed impenetrabili, non è atta a combinarsi in modo alcuno colle sostanze degl'ingrassi, nè a tenerli in serbo pei vegetabili; e da ciò deriva il bisogno di accumulare nei terreni sabbiosi una quantità prodigiosa d'ingrassi, poichè a misura che queste sostanze si decompongono, i loro principj si esalano in abbondanza nell'atmosfera, e le piante non ne godono che in poca quantità.

Questa circostanza di dover mettere molti ingrassi in tali terreni, per ottenere soltanto effetti ordinarj, ha fatto dare ad essi il nome di *terreni voraci*; e si è specialmente per rimediare a questo difetto che si ricorre alla pratica di darvi la marna. In fatti la marna argillosa, di cui abbiamo consigliato l'uso nei terreni di sabbia, aumenta la coerenza delle loro particelle, le quali, isolatamente, sono poco atte a ricevere l'azione dell'aria, e vi comunica inoltre una parte della sua umidità e della sua freschezza. Con ciò la decomposizione degl'ingrassi diviene più costante e più regolare: le loro particelle passate allo stato liquido, e non assorbite dalle piante, si combinano coll'argilla e colla creta; e la vegetazione si sviluppa con una forza non mai osservata in simili terreni.

Questi effetti ci fanno scorgere che la marna si comporta

in modo diverso per riguardo alle sostanze degl'ingrassi, secondo che si applica ai terreni d'argilla od ai terreni sabbiosi, poichè essa eccita ed aumenta nei primi una fermentazione che modera in vece e rende regolare nei secondi; ma tale differenza d'azione in questi due casi non è sorprendente, poichè non è la stessa marna che si adopera, e l'oggetto della marnagione essendo di ottenere un effetto medio, due terreni, i cui caratteri sono opposti, non possono acquistare delle nuove proprietà per rendersi più somiglianti, senza che l'uno non perda necessariamente ciò che l'altro acquista. Del resto quando si è veduta l'azione della marna nei due terreni indicati, è facile di riconoscerla anche nei terreni di creta. In questi terreni troppo aridi e troppo voraci, come i sabbiosi, essa introduce delle particelle umide e fredde, che rallentano la troppo rapida fermentazione e moderano la decomposizione dell'ingrasso in modo da renderlo più utile per le piante. Ma se la marna produce ancora in tali terreni un'azione molto decisa e salutare per riguardo alle sostanze degl'ingrassi, non produce che un'azione poco sensibile e poco importante nei terreni medj, di cui essa modifica appena la composizione, e di cui aumenta poco la fertilità. Laonde si può dire della marnagione, che essa agisce tanto più utilmente per riguardo alle sostanze degl'ingrassi, quanto è più utile e più vantaggiosa pel terreno stesso; e che se non produce che effetti poco sensibili sugli ingrassi nei terreni medj, ciò dipende perchè non ne produce egualmente che di poco sensibili nella costituzione di tali terreni.

Queste nozioni bastano per distruggere un pregiudizio che i contadini ignoranti hanno diffuso in qualche paese; cioè: *Che la marna arricchisce i padri per impoverire i figli.* La marna non ha giammai prodotto tale effetto: essa modifica in modo vantaggioso la costituzione di diversi terreni, e ci procura per venti, trenta e cinquanta anni, delle raccolte

straordinarie: il terreno non diviene per ciò spossato; ma trovasi restituito alla pristina sterilità, perchè la marna è quasi per intero scomparsa, essendo stata trasportata a poco a poco negli strati inferiori; e sarebbe assurdo di attribuire alla marna, dopo una lunga azione, una sterilità da cui ella in vece ci preserva. Si può quindi asserire con buona ragione che l'operazione di dare la marna ai terreni è la più utile dell'agricoltura, quando sia ben fatta; vale a dire quando la marna sia perfettamente conveniente pei bisogni del terreno, e quando non si trascuri di fornire alle piante, dopo il suo uso, gl'ingrassi necessarj per mantenere e stimolare la vegetazione.

Del resto sarebbe affatto superfluo di trattenerci più a lungo su questo soggetto: le particolarità che abbiamo successivamente esposte, fanno vedere che noi consideriamo la marnagione siccome essenziale, e che abbiamo voluto offrire al lettore tutte le indicazioni necessarie per ben giudicarne il pregio. Egli ha imparato a riconoscere la marna, a classificarla, ad analizzarla, a determinare la sua azione nei diversi terreni, a determinare la sua durata e la maniera la più conveniente di adoperarla, e finalmente a riconoscere la sua influenza sui residui organici contenuti nel terreno. Queste particolarità bastano per istabilire la teorica della marnagione, e per istruire l'agricoltore nelle sue applicazioni: possiamo quindi considerare la descrizione di questa operazione siccome ultimata. Ciò non ostante, siccome non si può insistere di troppo su tutto ciò che può farne conoscere i vantaggi e propagarla, così tratteremo ancora nel capitolo che segue dei cambiamenti importanti che essa ha operato nei luoghi dove si ebbe l'accortezza di adottarla.

## CAPITOLO XIII.

*Influenza della marnagione sulla coltura in Francia.*

Quando si percorrono i diversi Dipartimenti della Francia, si ha motivo di meravigliarsi dei forti e moltiplicati contrasti che offre l'agricoltura in luoghi spesso assai vicini e si vuole naturalmente ricercare le cause cui debbono attribuirsi risultamenti sì inattesi e singolari. Fra queste cause la più facile ad osservarsi, e quella che si presenta da prima alla mente, si è la diversità che esiste nei terreni, ed a cui si suol riferire ciò che l'agricoltura offre di ammirabile in una provincia e di rovinoso in un'altra. Ma questa causa sembra tosto insufficiente quando si esamini la cosa con attenzione. In fatti si osserva facilmente che i terreni di egual natura non sono di egual fertilità, e che nei Dipartimenti in cui la coltivazione è ben eseguita si fanno produrre delle messi considerevoli a que' terreni che, in altri Dipartimenti meno ben coltivati, non avrebbero prodotto che dell'erica e delle ginestre. Allora s'incomincia a notare l'influenza delle pratiche ben dirette, e s'impara ad apprezzare i metodi con cui si ottengono dei risultamenti sì opposti in terreni simili.

Non è già che nei diversi Dipartimenti la coltivazione possa essere portata dovunque allo stesso grado con eguale facilità. Ve ne sono di quelli dove dominano i terreni sabbiosi, cretosi e compatti; ed in essi l'agricoltore incontra maggiori difficoltà che in quelli meglio costituiti. Ma in tutti la coltura potrebbe ottenere dei buoni risultamenti, se, come abbiamo di già detto, i buoni metodi in uso in un paese per certi terreni, venissero adottati in tutte le altre contrade pei terreni di egual natura.

Tra questi metodi non ve n'è alcuno che abbia tanta influenza quanto quello di dar la marna, poichè nessun altro metodo produce altrettanta modificazione nella natura

del terreno: laonde si può dire che in tutti i luoghi dove si può adottarlo, l'agricoltura può essere portata ad uno stato uniforme di prosperità. La ricompensa però dell'agricoltore è tanto più grande quanto minore riescirà la spesa e l'incomodo nell'eseguire l'operazione.

Nei paesi dove basta di escavare il terreno a due o tre piedi per ritrovarvi quasi da per tutto della buona marna, i prodotti dell'agricoltura sono sorprendenti quando si ricorra a questa operazione, ed in tali paesi accade di raro che essa sia ignorata. Si è questo uso di una marna conveniente che si scopre ad ogni più piccola escavazione, che forma la ricchezza di quella fertile parte della Normandia che chiamasi *paese di Chaux*, come di Vexin normando e francese. Si è lo stesso uso posto in pratica in circostanze altrettanto favorevoli, che rende perpetue le ricche messi de la Beauce; e la Brie dee principalmente a questa pratica la sorprendente fertilità di cui gode. Chi non conosce la ricchezza delle magnifiche pianure che formano il secondario di Meaux, e specialmente i Cantoni di Lizy, di Dammartin, di Claye e di Villeroy! In nessun luogo in Francia i sani metodi di coltivazione sono stati più generalmente adottati che in detti cantoni, e in nessun altro luogo la marnagione viene eseguita con altrettanta sagacità e buon successo. Ma ivi tutte le cause si riuniscono per aumentar la prosperità dell'agricoltura al maggior grado; ed il lettore sarà senza dubbio più meravigliato se i nostri esempj verranno presi da luoghi meno favoriti dalla natura, ed ove essendo la marnagione stata introdotta da pochi anni, riesce più facile di riconoscerne e valutarne gli effetti.

Nei dipartimenti al nord della Loira e della Saona, non compresi quelli che fanno parte delle antiche provincie di Bretagna e di Champagne, la marnagione è una operazione generalmente nota, quantunque non sia universalmente in uso. Non accade lo stesso nei Dipartimenti meridionali, in cui il maggior numero degli agricoltori ignora per sino

il nome della marna, mentre la calpestanto tutti i giorni, senza pensare ai notabilissimi vantaggi che potrebbero ottenerne. In dette contrade, dove la maggior parte delle terre avrebbero bisogno di un simile miglioramento, l'uso della marna produce degli effetti veramente meravigliosi, e tanto più sorprendenti quanto più aride e di cattiva costituzione sono le terre su cui viene sparsa.

Un certo *Fourcade* introdusse pel primo, secondo asserisce il sig. Casaux, da circa cinquant'anni, l'uso della marna nei contorni di Launac. Questo industrioso agricoltore ebbe il buon giudizio di far acquisto di terre molto leggiere e sabbiose, e di una marniera nelle vicinanze, che non era stata osservata da prima, e che egli mise in attività. La marna che ne ricavò venne sparsa sulle sue terre nella quantità di ottanta cariche per ogni ettaro. Questa intrapresa che al principio aveva eccitata la derisione, gli riuscì prospera a tal punto che tutte le sue terre, il cui maggior prodotto da prima non oltrepassava il quattro per uno, gli diedero dal dieci al dodici nel secondo anno della loro coltivazione, e quantunque non vi sia stata sparsa altra marna dopo la detta epoca, il prodotto si sostiene ancora al sette ed all'otto.

L'esempio dato da *Fourcade* risvegliò l'attenzione degli agricoltori nel cantone di Launac, e nei circostanti che fanno parte del circolo di Toulousa. Prima di tale epoca, i campi non producevano che cattive raccolte d'avena o di segale, ed i proprietarj mostravansi assai soddisfatti quando giungevano ad ottenere tre o quattro sementi sopra una. La marnagione produsse un sorprendente cangiamento in tutti questi paesi, ed ora si ottengono otto o dieci sementi di frumento dove altre volte non si otteneva nemmeno la metà di avena e di segale.

Il sig. *Lecamus*, proprietario a Burgaud fece dare la marna ad un terreno di venti ettari circa venticinque anni sono. Prima di questa operazione non otteneva per ogni

raccolta ad anno comune che tre o quattro sementi di cattivo grano, ed ora ne raccoglie dieci o dodici di qualità eccellente. Egli ha avvertito, come hanno fatto tutti gli altri agricoltori, che il miglioramento non fu molto sensibile nel primo anno. Quando si diminuisce, fa eseguire una mezza marnagione, ed i prodotti risalgono ancora al limite di prima. Le sue osservazioni sopra alcune terre cui fu data la marna molto anticamente, lo inducono a ritenere che, dopo il decorso di quarant'anni, i prodotti sono ancora più notabili di prima che fosse eseguita questa operazione.

Potremmo moltiplicare quasi all'infinito gli esempj per provare che nei terreni mediocri la sola operazione di darvi la marna, raddoppia i prodotti quando la si eseguisca con poca intelligenza; e li triplica o quadruplica quando la marna venga scelta appieno conveniente alla natura del terreno. Ma i risultati non sono tanto sorprendenti quando il terreno sia di già stato marnato, o sia di media composizione; l'effetto della marna non aumenta in questi casi i prodotti che di un terzo o di una metà.

Nelle praterie il miglioramento prodotto dalla marna non è meno importante di quello che si ottenga nelle terre coltivate. Noi abbiamo veduto una prateria di sabbia tufacea, il cui prodotto equivaleva appena alle spese del taglio, per cui quasi tutti gli anni veniva lasciata a pascolo. Il proprietario di essa fece dare la marna ad un terzo della sua superficie, ed essendo stata sparsa in autunno, incominciò a goderne gli effetti nella primavera successiva. Dopo tale epoca, questa parte della prateria si coprì sempre di un'erba dolce, verde e fitta, il cui colore fa un contrasto singolare con quello delle praterie vicine; e questo terreno tanto ingrato sino a quel momento, produce ora delle raccolte abbondanti al pari di quelle delle migliori praterie dei contorni.



Tutte le coltivazioni, quelle dei pomi di terra, delle fave, dei piselli, del grano turoo, e delle praterie artificiali, debbono alla marna un miglioramento sorprendente al pari di quello della coltivazione delle biade. Ciò non è ignorato nei luoghi dove si fa uso della marna, ma in quelli dove quest'uso non è per anche introdotto non si saprebbe immaginarlo. Essa aumenta anche i prodotti dei vigneti, di tutti gli arbusti ed anche degli alberi e dei vegetabili da orto d'ogni specie, e generalmente i terreni cui viene applicata, qualunque sia il prodotto che se ne vuol ricavare, si distinguono da tutti quelli pei quali non fu adoperata. Se ne vede un esempio assai notevole sulla riva sinistra del Loiret e della Loira, quando si entra nella Sologne. Si abbandona un terreno calcareo e marnoso, coltivato come un giardino delizioso, e diviso in molte piccole proprietà, e tutto ad un tratto s'incontra un terreno di sabbia e d'argilla, freddo od arido, secondo che l'una o l'altra di queste due sostanze vi predomina, e coperto di erica, di uno scarso numero di piante acri o cattive, o di cespugli stentati, devastati continuamente da *mandre* che non ricevono mai nutrimento nelle stalle. Da sito a sito si veggono anche dei tristi maggesi; ma la segale è il solo cereale che vi si coltiva, e quantunque si sacrifichi il tutto per la sua produzione, non se ne ottiene mai di più di tre o quattro sementi. Ciò non ostante quando si abbandona il terreno calcareo e marnoso, che s'incontra su questa parte della riva della Loira dove l'agricoltura è tanto florida, e che lo strato calcareo si perde tutto ad un tratto o discende a molta profondità sotto il terreno, questo cangiamento, che dovrebbe esser causa di sterilità, non produce alcuna variazione nei prodotti in una lingua di terreno della larghezza di circa mezza lega, a causa dell'azione della marna che vi si suole adoperare. Questa lingua di terra è generalmente posseduta da piccoli proprietari agricoli; e non v'è dubbio che se le parti vicine fossero egualmente divise, il miglioramento si stenderebbe

in poco tempo a due o tre leghe. Ma immediatamente dopo questa stretta linea incominciano immensi possessi di due, quattro, sei ed otto mila ettari, ed ivi cessa ogni specie di buona coltivazione per ragioni che non possiamo ora indicare; e diremo solo che la lontananza e l'incuria dei proprietarj, la poca durata degli affitti e l'ignoranza degli agricoltori, basta per ispiegare una parte di ciò che vi si osserva: ma se si aggiunge a questo che in detti paesi non si fa uso nè di marna nè di gesso, che si pratica il sistema di avvicendamento il più rovinoso, che non vi si conoscono le praterie artificiali, che le mandre non vi vengono mai nudrite nelle stalle, per cui manca l'ingrasso, si vedrà a qual grado di miseria e di barbarie debbono ridurre l'agricoltura di detta contrada gli accennati sistemi che esaurirebbero la fertilità dei migliori terreni.

La terra vale quanto l'uomo che la possiede: dice un adagio trasmessoci dall'antichità. Che ci risponderebbero quei proprietarj trascurati, se venisse posto questo proverbio sotto i loro occhi? Ma se la maggior parte de' proprietarj, per una colpevole incuria, conservano uno spettacolo di desolazione che attrista gli sguardi da lungi, ve ne sono però diversi che fanno eseguire dei miglioramenti importanti con uno zelo e con una attività illuminata che fanno presagire i più felici risultamenti. La lontananza dei loro possessi dal luogo in cui trovasi la marna non permette ad essi di adoperare questa sostanza nelle proporzioni ordinarie: ma noi li consigliamo di adoperare da otto o dieci cariche di una marna molto cretosa per ogni ettaro, e mescolandola coll'argilla se il terreno è molto sabbioso, o con sabbia se è troppo compatto, ne otterrebbero degli effetti sensibili. Del resto non debbono giammai obbliare che la loro posizione, nella qualità di grandi proprietarj, dee allontanarli dal dedicarsi alla coltivazione de' cereali in simili terreni. Il loro grande scopo debb'essere quello delle piantagioni, delle praterie artificiali, delle radici bulbose e degli armenti; e pro-

cedendo con discernimento e perseveranza, possono ritenersi sicuri di ricavare dalle loro anticipazioni, dei prodotti maggiori di quelli di qualunque ramo d'industria.

Quantunque l'operazione della marnagione, dietro ciò che abbiamo già detto, abbia dovuto far impressione al lettore pei suoi vantaggi, crediamo però che non sia fuori di proposito il riferire altri esempj dei grandi effetti che si debbono attribuirvi. Nel 1807 il signor Cabrol acquistò nel circondario di Muret, dipartimento dell'Alta Garonna, un possesso di sessanta ettari in circa, a bosco ed a coltivazione, il cui terreno sabbioso era sì ingrato che non lo pagò che 4,600 franchi. Questo possesso provò ben tosto un tal cambiamento, che si stenterebbe a crederlo se i fatti non fossero stati attestati dall'autorità locale. Nel 1815 il signor Cabrol scoperse una marniera in vicinanza de' suoi campi, ma in un fondo altrui che si affrettò di acquistare. Dopo di quest'epoca si occupò di dare la marna al suo possesso, ma senza impiegare alcuna mano d'opera straniera, e senz'altro mezzo che quello di due carri con buoi e coi loro conduttori, e qualche volta anche col sussidio del suo domestico con un cavallo. Nel 1821 egli aveva già fatto spargere la marna sopra una parte considerevole del suo possesso, ed in quest'anno, in cui la raccolta andò a vuoto nel suo paese, egli raccolse duecento sessantaquattro ettolitri di ogni specie di grano, di cui cento settantotto di frumento, il quale era stato raccolto sopra nove ettari di terreno marnato. Negli altri anni i suoi campi che non producevano che tre sementi sopra una, prima che vi desse la marna, gliene danno ora sino a sedici.

La quantità di marna che il signor Cabrol ha adoperata nella sua operazione è maggiore di quella che si adopera comunemente, poichè ne ha sparsa sui suoi poderi circa ottocento cariche per ogni ettaro. Noi riferiamo questo fatto per dimostrare quanto possa un agricoltore coi suoi mezzi ordinari, quando la sua attività non rallenta mai, e quando

sa trar partito di tutto. Tal fatto dovrebbe risvegliare l'attenzione dei proprietarj ed insegnar loro che la marnagione non è di una grande difficoltà, e che può essere eseguita con poca spesa: si è a questo scopo che lo abbiamo riferito, e desideriamo che un agricoltore tanto pregevole quale si è il sig. Cabrol, trovi dovunque numerosi imitatori.

Anche negli altri paesi, dove l'agricoltura non è trascurata, trovansi al pari che in Francia degli esempj del felice effetto della marna. Arturo Yong, il più giudizioso scrittore agronomo dell'Inghilterra, e che percorse tutte le provincie del suo paese, e la maggior parte di quelle della Francia, per conoscere i diversi sistemi di coltivazione in uso, riferisce molti fatti che confermano ciò che noi abbiamo asserito, dei quali faremo conoscere i più importanti prima di por fine a questo capitolo. Lascерemo parlare lo stesso autore inglese.

« Tutto il paese da Holkam ad Houghton (dice questo autore nel suo viaggio al sud dell'Inghilterra) era un pascolo arido prima che gli abitanti avessero preso gusto pei miglioramenti: ma dopo che lo acquistarono, l'effetto ne fu tale, che immensi terreni incolti, inabitati, dove non iscorgevasi che qualche gregge, trovansi oggi divisi, chiusi con fosse o con siepi, meravigliosamente coltivati, riccamente migliorati, ben popolati, e producono tanto in un anno, quanto avrebbero prodotto in cento anni nel loro primo stato. E chi mai ha potuto operare questo prodigio? La marna: sotto la superficie di tutto questo paese stendonsi degli strati di una marna eccellente; quegli abitanti la escavarono e la sparsero sui terreni a pascolo, ed in seguito li cinsero e vi stabilirono dei corsi regolari di coltivazione da cui ricavano immensi prodotti.

« Il sig. Head (dice lo stesso autore nel suo viaggio in Irlanda) ha migliorato con marna diverse parti di terra incolta e scabra. La prima sua miglìoria, fatta dieci anni sono, fu di un campo di quattordici acri (sei ettari). Il fondo

constava, come da per tutto nel suo paese, di un terreno leggiero, che produceva spontaneamente della ginestra spinosa e della felce, e rendeva cinque scellini (sei franchi) ogni acre. Ne fece levare le pietre che gli servirono per fabbricare, e la spesa ne fu assai limitata. In seguito vi diede la marna, vi seminò cinque raccolte di grano, e col'ultima vi sparse della semente d'erba. Questo terreno si convertì in due anni in una bella prateria che rende in ora trenta scellini per acre. La seconda miglioria fu quella di un campo di otto acri di egual natura del precedente. Il signor Head lo fece lavorare e vi seminò dei pomi di terra e del grano, marnandone la stoppia. In seguito ne ricavò cinque raccolte di grano, e quindi vi seminò dell'erba. Questo terreno valeva otto scellini di rendita all'acre ed ora ne val trenta.

« Il sig. Head ha in fine migliorato sedici acri che non valevano due scellini e mezzo l'acre. Questo terreno era coperto di ginestre, di felci, di erica e di tanta quantità di pietre, che spese dieci scellini per acre nel farglielo levare. Lo lavorò, ne abbruciò la superficie e vi seminò due volte i navoni e due volte l'avena. Lasciò inerbare questo campo per cinque o sei anni, ed in seguito vi diede la marna. Ne ricavò indi quattro raccolte di grano, ed ora vale ventidue scellini all'acre. Egli ha inoltre dato la marna da poco tempo ad un campo di undici acri.

« La perfezione dell'agricoltura dei fittajuoli di Parkinson, che merita maggiormente fissar la nostra attenzione (dice Young nel suo viaggio nella contea di Kent e d'Essex) sta nell'uso che essi fanno della marna. Essi la fanno venire da Maldon, che è lontano sei miglia, dove arriva da Kent per mare. La carica di un grande carrettone presa al porto, costa dieci scellini. Ecco la maniera con cui ne fanno il trasporto. Cinque cavalli attaccati ad un carrettone, e due uomini partono a mezza notte, fanno il carico a Maldon, ritornano, scaricano, danno il rinfresco ai cavalli, indi ri-

partono, arrivano e scaricano; ed il tutto è ultimato a mezzo giorno. Io credo che non siasi mai eseguito altro lavoro con tanta celerità: il fare ventiquattro miglia con carichi sì pesanti; il caricare e lo scaricare due volte in questo spazio di tempo, è un lavoro non comune. Ciascuna carica viene a costare venti scellini; e se ne mettono cinque per ogni acre sul trifoglio lasciato per pascolo, od anche sopra un maggese. L'effetto di questo ingrasso sorpassa tutto ciò che ho veduto in genere di miglioramenti. Se ne ricoprono i campi all'altezza di un pollice al modo del concime. Questo ingrasso dura venti anni, e quindici nella sua maggior forza. Il sig. Coft mi mostrò, nel suo giardino, un campo di grano sul pendio di una collina lontana da noi mezzo miglio, che era inferiore di molto a tutto ciò che lo circondava, perchè non vi era stata sparsa la marna, non avendo il fittajuolo avuto il tempo di farlo. Questi che era presente al racconto, mi confermò tal cosa, ed aggiunse che, conducendo un giorno un poco di marna sul suo carrettone, dopo di aver marnato un campo, la sparse assai rara sopra una parte di un altro campo assai mediocre, e che era seminato a navoni. Quest'aggiunta produsse un effetto assai sensibile; i navoni del luogo marnato vegetarono da quel momento con maggior vigore, e le loro radici divennero assai più belle di quelle degli altri. »

Ora faremo conoscere successivamente gli altri modi di miglioramento: come sono l'uso dell'argilla, della sabbia, della creta pura, la pratica della calcinazione e quella dei lavori, degli asciugamenti e dell'irrigazione. Incominceremo a trattare dell'uso dell'argilla, della sabbia e della creta come miglioranti.

## CAPITOLO XIV.

*Dell' uso dell'argilla, della sabbia e della creta  
come miglioranti.*

Le cognizioni già indicate in proposito de' miglioramenti in generale, e l'operazione della marnagione in particolare, bastano per far conoscere in prevenzione al lettore di quale utilità la sabbia, l'argilla ed i frantumi di carbonato calcareo possano essere in diverse occasioni, come miglioranti. Non sarà però fuori di proposito di raccogliere in un solo capitolo tutto ciò che ha relazione all'applicazione di queste sostanze, e di mostrare che, in mancanza della marna, si può ottenere dal loro uso ben inteso, degli effetti veramente meravigliosi.

Se si ha presente che la siccità è il gran difetto dei terreni sabbiosi, ma che del resto producono delle ricche messi sotto un cielo umido o nelle annate piovose, si vedrà che la natura di questi terreni non è la più sfavorevole che si possa incontrare, e che l'aggiunta di una sostanza compatta, che vi dia della tenacità e li renda propri a conservare più a lungo l'umidità, può comunicar loro una grande fecondità. L'argilla, in mancanza di marna argillosa, è la sostanza fertilizzante opportuna in questo caso. Le terre leggiere o sabbiose hanno un difetto opposto; esse lasciano filtrare od evaporare le acque colla stessa facilità con cui se ne impossessano: ma quando sono miste coll'argilla, le loro parti ravvicinate e più coerenti s'impregnano meno celereamente d'umidità, lasciando anche sfuggir l'acqua più difficilmente, non essiccandosi, nè slegandosi come prima pel più lieve soffio di vento.

Sonvi in Francia dei paesi molto estesi, e specialmente nell'Orleanese, nella Guyenna, nel Poitou e nella Bretagna, ove il terreno è intieramente composto di sabbia e

d'argilla, o di un miscuglio di queste due sostanze, e non vi si trova alcuna specie di marna con cui si possano fertilizzare tali terreni. È vero che nelle parti estreme di detti paesi, e per l'estensione di due o tre leghe, si potrebbe far venire della marna con vantaggio: ma siccome i proprietari, spaventati dalla spesa che dovrebbero incontrare, non lo tentano, così riescirà loro utile il conoscere tutti i mezzi a cui possono ricorrere. Accade assai di raro che nei paesi anche i più sabbiosi, la sabbia non riposi sopra l'argilla ad una profondità in cui si possano eseguire degli scavi alla scoperta, o che anche l'argilla non si mostri in più luoghi a fior di terra. Queste circostanze sono assai favorevoli pel miglioramento dei terreni sabbiosi, e può sperarsene degli ottimi risulamenti quando si copra il terreno di tanta quantità d'argilla, come si usa per la marna. Se poi si volesse far la spesa di qualche carica di rottami calcari, da spargersi uniformemente il più che sia possibile, gli effetti che si otterranno si rassomiglieranno a quelli della marnagione. Del resto, se l'argilla usata sola non può giammai produrre così buoni effetti quanto una marna opportuna, può eguagliare ed anche sorpassare in certi casi quelli di una marna mediocre.

Il sig. Chaptal consiglia di adoperare l'argilla cotta pel miglioramento dei terreni sabbiosi, e dichiara di averla sperimentata con buon successo. Noi non dubitiamo della verità del fatto che egli riferisce; ma non ne conosciamo tutte le circostanze per ben giudicarne. Senza dubbio l'argilla era pochissimo cotta, e poteva ancora dividersi in parti tenui coll'azione delle piogge; probabilmente trovavasi anche impregnata di sali alcalini e di ceneri di combustibili. Ma, supponendola isolata da qualunque altro principio fertilizzante, e resa semplicemente arida per l'azione del fuoco, dichiariamo di non poter concepire come abbia potuto migliorare un terreno sabbioso. Introdurre dell'argilla calcinata in un terreno che non contiene argilla, si è



lo stesso che calcinare la poca argilla che si trovasse in un terreno di già troppo arido. Ora, quest'ultima operazione essendo considerata da tutti gli agronomi, e dallo stesso Chaptal, come rovinosa, siccome tendente a convertire in un elemento inerte una sostanza assorbente, non veggiamo punto in qual modo possa essere utile l'aggiunta di un elemento inerte in un terreno che ne contiene già di troppo.

L'argilla, applicata come miglioramento, può essere sparsa egualmente con vantaggio sui terreni di creta. Questi ultimi terreni non divengono meno aridi per la siccità dei terreni di sabbia; e, tutte le volte che le località lo permettono, si può ottenere dei buoni risultamenti col migliorarli coll'argilla. I risultamenti sarebbero ancora più notabili se l'argilla fosse sabbiosa; poichè la presenza della sabbia in questa occasione farebbe dell'argilla la sostanza la più atta al miglioramento dei terreni cretosi. Laonde le argille grossolane più o meno ruvide, come quelle che si adoperano per fabbricare i mattoni, godono di una grande facoltà di fecondare quando vengono applicate alla creta; ma la quantità che se ne dee aggiungere è considerevole; e se si ottengono degli effetti notabili col porne da cento a duecento cariche sopra ogni ettaro, una quantità doppia o tripla non fa che rendere il miglioramento più vantaggioso e più permanente.

La sabbia mista coll'argilla produce, come abbiamo detto, il miglioramento il più importante che i terreni cretosi possano ricevere. La sabbia sola, mista con grosse ghiaje, produrrebbe di già un miglioramento importante su tali terreni; ma si è nei terreni di un'argilla scabra che il suo effetto è più sensibile. La sabbia pura, bianca, a grana ruvida, angolosa e semi-vitrea, è la meno utile in tale circostanza; la sabbia impura, meno aspra al tatto, i cui grani non sono tutti di eguale aspetto, convengono assai meglio. Questa sabbia trovasi spesso sulla sommità o sul

pendio delle colline, dove ricopre una roccia calcarea dura, o nelle valli in cui fu trasportata dai torrenti che discendono dalle stesse colline. È più conveniente di prenderla nelle valli, quando si conosca la natura delle colline d'onde procede e dei terreni che ha percorso, ove si ritrova quasi sempre a fior di terra. Quando il paese dove trovasi il terreno argilloso che si vuol migliorare non ha tale sabbia, si può adoperare quella dei fiumi; e se questi fiumi hanno percorso molto paese, si dee ritenere che tra le diverse specie di sabbia che formano il loro letto, si troverà quella che si desidera. Del resto, in qualunque luogo la si prenda, la quantità che si dee adoperarne è notevole, e quanto è maggiore, tanto più il miglioramento che se ne ottiene è considerevole e di durata.

L'ultima sabbia di cui abbiamo parlato non produce migliori effetti della precedente, che per non essere affatto silicea, e perchè contiene una piccola quantità di sabbia calcarea. Questa composizione la ravvicina per la sua proprietà alla sabbia marnosa: ma noi abbiamo creduto di doverne trattare in questo luogo sotto il nome generico di *sabbia*, perchè non vi si dà in generale che questo nome, e perchè s'incontra d'ordinario nei luoghi dove non trovasi mai creta. Del resto, il carattere particolare che la creta vi comunica colla sua presenza c'indica di quale utilità possa essere tale sostanza in certi casi, e ci conduce ad esporre le sue proprietà come miglioramento.

La creta e tutti i calcari teneri, ed anche i calcari duri, quando si trovano sufficientemente divisi, producono un miglioramento di lunga durata nei terreni compatti, che conservano ostinatamente l'umidità, e sono impenetrabili ai fluidi atmosferici ed al calore. Questi calcari sono abbondanti in tutti i paesi, e non si dee temere di spargerne da cinquanta a cento cariche per ogni ettaro; quantunque in dose più debole producano ancora degli effetti assai notabili. Del resto il loro uso è talmente opportuno pei ter-

reni argillosi, che alcuni agricoltori illuminati le preferiscono ad ogni specie di marna, quando si tratta del miglioramento di un'argilla aspra e sabbiosa come lo è d'ordinario la terra da mattoni. In questo caso la pratica di questi agricoltori è giudiziosa, e d'accordo colla più sana teorica; poichè è evidente che in un'argilla bastantemente sabbiosa, l'aggiunta di qualunque sostanza diversa dalla creta produce delle spese inutili. Laonde da dodici a venti cariche di calcare tenero per ogni ettaro, in un terreno argilloso, possono produrre un miglioramento notabile al pari di quello che verrebbe prodotto da venti a trenta cariche di marna calcare, e da quaranta o cinquanta di marna argillosa.

Ma non è soltanto nei terreni d'argilla che i calcari teneri possono produrre degli effetti vantaggiosi: ne producono di notabili anche nei terreni di sabbia, di cui diminuiscono l'aridità, fornendo loro delle particelle divise assai finamente; e rendendoli in tal modo più capaci di ritenere l'umidità che hanno acquistato, e d'assorbire quella che è diffusa nell'aria.

L'uso dell'argilla, della sabbia, dei frantumi calcari, come miglioramento, è dipendente, come si può concepirlo (per la proporzione nella quale conviene far uso di queste sostanze, come anche per la durata), dalla importanza degli effetti, e dalle circostanze di esposizione e del clima: ma non è qui il luogo di discutere tal cosa sotto questo punto di vista, e ci si presenterà una occasione più favorevole di ritornar a parlarne, allorchè tratteremo del miglioramento particolare dei diversi terreni.

I miglioramenti di cui abbiamo fatto parola non sono usati che da pochi agricoltori illuminati, il cui esempio merita imitazione: ma se il loro uso sembra far urto troppo apertamente agli antichi pregiudizj, e se gli agricoltori ignoranti non possono credere che l'aggiunta di una sostanza sterile possa produrre la fecondità, le stesse ragioni

non si oppongono all'adozione di un miglioramento che sembra differire molto al primo aspetto dai precedenti, quantunque non ne differisca che pochissimo: vogliamo parlare del miscuglio delle diverse terre, quale è in uso presso la maggior parte dei piccoli proprietarj in Francia. Questa operazione non viene quasi mai eseguita nel modo più utile e meno costoso; consistendo nel trasportare una terra fertile sopra un campo che lo è assai meno, anzi che nel fare un miscuglio di diversi terreni, calcolato in modo da dare al composto la proporzione degli elementi la più conveniente.

Con questa pratica, come abbiamo detto, si pagano assai cari i vantaggi che si ottengono, poichè si trasporta spesso con grandi spese sopra un cattivo terreno un elemento che vi predomina già di troppo. Noi abbiamo in fatti veduto migliorare una sabbia arida col trasportarvi della terra di un campo vicino, fertile in vero, ma egualmente sabbioso, ed il proprietario non volle credere che con una metà meno di argilla o di creta avrebbe ottenuto un miglioramento più sensibile e più durevole. Abbiamo pur veduto con egual mezzo fertilizzare delle colline sconcese sino sui picchi, dove gli animali non potevano salire. Ma ivi un miglioramento di questa natura era il più giudizioso di tutti, poichè, in mancanza di terra di ogni specie, il miglior partito è quello di trasportarvene addirittura dell'eccellente. Questo trasporto si eseguiva per una parte della strada a schiena d'asini, e per il restante a mano entro gerle ed entro cavagni: vedevansi gli uomini, le donne, i ragazzi, rivaleggiare di prontezza e di vigore in questo lavoro, e dare l'esempio di una attività e di una perseveranza incredibile. Queste famiglie erano proprietarie del fondo, e, non tenendo calcolo del loro sudore, facevano crescere le viti, gli alberi da frutto ed i cereali in luoghi che prima dei loro lavori non offrivano traccia di vegetazione.

Si è nei luoghi dove sono comuni le piccole proprietà che trovasi in uso continuamente tale qualità di miglioramento. La marnagione che richiede maggiori lumi vi è poco nota; ma questa operazione che è suggerita dalla più semplice riflessione, vi fa eseguire immensi lavori. Nelle pianure, o sopra declivi poco rapidi, un uomo colla sua carretta e colla sua zappa copre il suo campo all'altezza di due o tre pollici di una buona terra tolta a poca lontananza sulle rive delle strade, sui fondi comunali o sui lembi di qualche palude, e ne ottiene un miglioramento tanto più notevole, in quanto che i materiali che trasporta agiscono come miglioramento e come ingrasso. Qualche volta non esce dal suo campo, e si limita a trasportare la terra da una estremità dove è profonda all'altra estremità dove la roccia, l'argilla o la sabbia trovansi a nudo. Questi casi incontransi specialmente nei campi in pendio, ove i lavori e le piogge trasportano insensibilmente tutta la terra verso il basso, ed ove non si può ripartirla di nuovo convenientemente che con grandissimo lavoro.

Operazioni simili a questa vengono pure eseguite, ma più di rado, dai fittajuoli o dai grandi proprietari. Vi si adoperano d'ordinario molti uomini e molti carri nello stesso tempo; e non vi è dubbio che questi lavori ben diretti non siano utili. Del resto non si costuma d'intraprenderli senza aver la certezza di ottenerne molto vantaggio; e si può dire che, quando siano fatti in buon terreno, che i trasporti si eseguiscano nello stesso campo, e che non vi siano delle particolari difficoltà da superarsi, due o tre raccolte bastano per compensare le spese.

Le cognizioni che abbiamo esposte relativamente all'uso dell'argilla, della sabbia e della creta, ed al trasporto della terra, considerato come miglioramento, ci sono sembrate come un compimento necessario della pratica del miglioramento colla marna; e siccome le particolarità in cui ci siamo diffusi non lasciano cosa alcuna a desiderare d'im-

portante su questa materia, così passeremo a trattare della pratica della calcinazione.

## C A P I T O L O X V .

### *Della calcinazione.*

Si dà il nome di calcinazione ad una operazione che consiste nel cuocere lo strato superficiale del terreno allo scopo di migliorarlo. Questa operazione era nota nell'antichità, e venne raccomandata dagli agronomi in diversi casi. Spesso, dice Virgilio, si migliorano vantaggiosamente i campi sterili coll'abbruciarne la superficie. I moderni non hanno trascurata questa pratica, ma gli agricoltori e gli agronomi non sono d'accordo tra di loro sulla sua utilità, e questa circostanza non ci sembrerà forse sorprendente quando avremo esaminata la quistione con occhio attento.

Trattandosi della calcinazione del primo strato del terreno, la prima cosa da farsi, per ispiegare questa operazione, è di ricercare gli effetti che può produrre, sui diversi elementi del terreno, la silice, l'allumina, la creta e la magnesia; a cui si dee aggiungere l'ossido di ferro, quando si ritrovi in quantità sufficiente per tenerne conto. Non soffrendo la silice alcuna azione per parte del fuoco, nemmeno nelle temperature le più elevate, non dobbiamo rivolgere la nostra attenzione su di essa. Non può dirsi lo stesso delle altre sostanze, a cui il fuoco può far subire dei grandi cangiamenti nella loro tessitura, e nel numero o nella proporzione dei loro elementi. Essendo questi fenomeni essenziali da conoscersi, si esamineranno successivamente.

Il lettore è stato intrattenuto abbastanza frequentemente sulle proprietà dell'allumina, perchè sia inutile d'indicarle ora nuovamente. Laonde ci limiteremo a parlare qui soltanto delle modificazioni che soffrono queste proprietà per

l'azione del fuoco. Quando si espone ad un calore moderato un pezzo d'allumina in pasta, o d'argilla (poichè è noto che l'argilla non è altro che allumina impura, mista con una piccola quantità di silice molto attenuata), si vede l'allumina essiccarsi a poco a poco, e soffrire durante questa essiccazione un restringimento sensibile. Se si continua o si aumenta il fuoco, il restringimento aumenta nella stessa proporzione, ciò che ci porta a credere che l'essiccazione non fosse completa, quantunque lo paresse a primo aspetto: finalmente, se s'innalza la temperatura ad un certo punto, l'allumina acquista una tale durezza, e le sue parti contraggono tale aderenza, che non può più riprendere il suo stato primiero per l'azione dell'acqua, nè far pasta con questo liquido. In questa nuova maniera di esistere essa ha acquistato dei caratteri affatto contrarj a quelli che la distinguevano in origine. Aveva per l'acqua molta affinità, ed ora non assorbe più questo liquido: diveniva pastosa e tenace quando era impregnata di umidità, ed ora rimane secca ed arida, qualunque sia il tempo in cui rimane esposta all'azione dell'acqua; finalmente essa non dava passaggio nè al calore nè all'aria, ed essa si lascia ora penetrare da questi due fluidi.

Queste cose bastano per far comprendere che l'azione del fuoco sull'allumina, nella calcinazione, ha per effetto di cangiare i caratteri di questa sostanza e di comunicarvi un'aridità che la ravvicina alla silice. Si vede quindi di quanta utilità può essere questa operazione sui terreni argillosi, di cui diminuisce la tenacità, la coerenza e l'umidità, rendendola in vece permeabile all'aria ed al calore. Queste sono le modificazioni subite dall'allumina nella calcinazione; esaminiamo ora quelle che possono subire gli altri elementi del terreno.

Quando il carbonato calcareo viene esposto ad una temperatura elevata, il gaz carbonico che satura la calce in questa sostanza si sviluppa nell'atmosfera, e la calce rimane

isolata, manifestando le proprietà alcaline che le sono proprie. In questo stato ha una grande affinità per l'acido da cui fu separata col mezzo del calore, ed assorbe di nuovo questo acido tutte le volte che può averlo vicino. Quando il terreno contiene dei residui organici, la cui fermentazione fa sviluppare molto gaz carbonico, non tarda a saturarsi di questo gaz ed a ridivenire un carbonato calcare insipido; in caso diverso non si satura che lentamente col mezzo del gaz carbonico contenuto nell'aria, e nell'intervallo, le proprietà alcaline che possiede contrariano fortemente la vegetazione. Si vede da ciò che l'effetto della calcinazione, sulle sostanze calcari contenute nel terreno, è nociva in quanto essa tende a ridurre queste sostanze allo stato di calce; ma può essere utile quando il terreno abbonda di residui organici, di cui la calce facilita la decomposizione nel saturarsi.

Il carbonato di magnesia produce effetti a un di presso simili a quelli del carbonato calcare, se non che sono ancora più perniciosi, a causa della minore affinità di questa sostanza pel gaz acido carbonico dell'aria; ciò che produce che essa si satura più lentamente, e che le sue proprietà alcaline esercitano per maggior tempo una pericolosa influenza sui vegetabili. In quanto all'ossido di ferro, non è probabile che l'azione del calore e del combustibile sia sufficiente per ricondurlo ad uno stato d'ossidazione minore. Crediamo anzi che se non fosse al *maximum* d'ossidazione, passerebbe a tale stato, ed in questo caso si è veduto che non può nuocere ai vegetabili. Laonde, quantunque non siasi sino ad ora atteso a verificare gli effetti proprj di questa sostanza, si può solo presumere che anche quando abbondasse in un terreno non acquisterebbe alcuna proprietà nociva colla calcinazione. Del resto, siccome accade assai di rado che la magnesia ed il ferro si incontrino in sufficiente quantità nei diversi terreni, perchè la loro presenza possa produrre inconvenienti, noi non faremo entrare la loro azione nel calcolo degli effetti della



calcinazione, e ci limiteremo a considerare questa operazione relativamente ai tre principali elementi contenuti nei terreni.

La calcinazione dee produrre degli effetti diversi secondo che il terreno che si ha di mira di calcinare è argilloso, siliceo, calcare, o di media composizione e contenente una conveniente proporzione dei tre elementi. Quando il terreno è di natura argilloso e pecchi per eccesso di compattezza e di umidità, si vede che la calcinazione è favorevole, poichè comunica all'argilla delle proprietà contrarie a quelle che formano il suo difetto. È poi pregiudizievole al contrario nei terreni sabbiosi, poichè rende maggiore la loro aridità indurando la piccola quantità di argilla che può ritrovarvisi; ed in fine è pregiudicevole egualmente nei terreni di creta, perchè converte una parte della creta in calce, e questa sostanza alcalina nuoce ai vegetabili col contatto immediato: in quanto ai terreni medj sarebbe sempre inutile, fuorchè nel caso che vi predominasse l'argilla.

La calcinazione sarebbe una pratica facile ad essere giudicata, se le circostanze fossero sempre quali le abbiamo qui enumerate, e se gli elementi del terreno non si trovassero mescolati con sostanze organiche: ma questo caso non si verifica quasi mai in natura, ed il terreno che si vuole calcinare contiene sempre dei residui organici la cui quantità più o meno notevole decide sola del maggiore o minor successo dell'operazione. Si vede in fatti che se la calcinazione è vantaggiosa in un terreno d'argilla che non contiene alcuna sostanza organica, debb'esserlo assai più quando questo terreno è ricco di residui vegetali non decomposti, di cui una parte si converte in una cenere fertilizzante per l'azione del fuoco, mentre l'altra diviene suscettiva di fermentazione in conseguenza del miglioramento che il terreno ha subito. La calcinazione può dunque essere considerata da questo momento come un miglioramento molto opportuno pei terreni argillosi.

Ciò che rende importante l'uso della calcinazione pei terreni argillosi non è dunque soltanto il miglioramento che risulta da questa operazione nella costituzione del terreno, ma ben anche la decomposizione dei residui organici che si accumulano in tali terreni, e che, ricoperti di uno strato d'argilla compatta ed impenetrabile, trovansi privati da ogni contatto coll'aria, e, rimanendo freddi e separati gli uni dagli altri, non possono fermentare. La calcinazione che rende soffice il terreno, e distrugge la coerenza e l'umidità che formano il suo principal difetto, rende utile immediatamente una parte notevole di questi residui, convertendoli in una piccola quantità di ceneri, i cui principj si comportano come stimolanti: in quanto al restante di questi residui, le nuove circostanze in cui trovansi posti facilitano la loro fermentazione; e col mezzo della decomposizione lenta e continuata che possono subire, i loro elementi divengono materiali di assimilazione pei vegetabili. La presenza di una piccola quantità di creta nei terreni d'argilla accresce spesso l'intensità degli effetti prodotti, perchè la creta acquista d'ordinario un poco di causticità colla calcinazione. Del resto questa circostanza è quasi sempre favorevole, a meno che il terreno argilloso calcinato non sia poverissimo in residui organici.

Nei terreni di sabbia, e tanto più nei terreni di creta, la calcinazione è sempre nociva, poichè non si può aver di mira d'aumentare la permeabilità del terreno di già troppo leggero, o di facilitar la decomposizione dei residui organici che fermentano con tanta facilità in tali terreni che furono chiamati *terreni voraci*. Non evvi che un solo caso, che è pur molto raro nei nostri paesi, in cui è vantaggioso di calcinare tali terreni, ed è quando, in conseguenza dell'umidità della loro situazione, e della natura degli strati inferiori che ritengono l'acqua, vi si è accumulata per un numero d'anni, più o meno grande, una tale quantità di residui organici, che questi residui, intralciati, formino uno

strato nerastro, leggero e spongoso, e totalmente sterile, che chiamasi *torba*. In questo caso i terreni silicei o calcari sono divenuti *terreni torbosi*, e la calcinazione è il miglioramento il più utile che possa esser posto in pratica in tali terreni.

Se la calcinazione è sempre vantaggiosa nei terreni d'argilla, e sempre nociva nei terreni caldi e leggeri, accade di raro che sia molto vantaggiosa nei terreni medj, cui può nuocere molto al contrario quando venga eseguita senza discernimento. Laonde noi consigliamo di non ricorrere alla calcinazione per tali terreni, che nel caso in cui la terra è molto erbosa e intralciata di radici forti e legnose, la cui decomposizione si effettua troppo lentamente. Nel caso contrario, il calcinare tali terreni, si è un perdere senza frutto una parte notevole dell'ingrasso contenuto nei medesimi, e forse anche un deteriorare la loro costituzione.

In generale, e particolarmente in Francia, non si usa la calcinazione che per mettere a coltura dei terreni compatti coperti di giunchi, di brugo e di ginestre, o di una grande quantità d'altri vegetabili, il cui stelo e le cui radici non entrarebbero in fermentazione che con troppa lentezza. In tutti i casi si escava il terreno che si vuol calcinare ad una profondità di due a sei pollici, secondo la sua compattezza e l'abbondanza delle sostanze vegetali; si formano degli strati sul terreno colle piante che lo coprivano, e si pone su di essi uno strato della terra che si è levata via: su questa terra si mettono delle altre piante che si ricoprono di terra come prima, e si formano in tal modo tre o quattro strati alternati di dette sostanze. Ciò fatto si dà il fuoco ai diversi strati di piante, e quando le masse sono incenerite e raffreddate, si spargono le ceneri su tutto il terreno incorporandole bene con buoni lavori. Ecco in qual modo si suol fare la calcinazione, salve alcune piccole diversità nel modo di formare i mucchi secondo i diversi paesi.

Nei paesi dove la terra grassa e fertile si copre ad ogni messe di molte erbe inutili, si ricorre qualche volta ad una

pratica che è una specie di calcinazione, e che non ne differisce se non perchè non si escava il terreno; ma si svelgono le stoppie e le erbe, se ne formano dei piccoli mucchi cui si dà il fuoco; in seguito si spargono su tutto il terreno le ceneri e le sostanze carbonose che rimangono. In alcuni casi si trasportano sul campo da calcinarsi una quantità sufficiente di stoppie e di cattive erbe, per ricoprirne tutta la superficie, e si fa in seguito un solo fuoco. Questa maniera di calcinare può esser utile quando venga adottata pei buoni terreni, un poco umidi, e ricchi in residui organici. Sarebbe assai pregiudicevole al contrario pei terreni leggeri, poveri d'ingrasso, e ne aumenterebbe in poco tempo i difetti, sino al punto di renderli sterili.

Dietro ciò che abbiamo detto della calcinazione, si vede che non è un miglioramento cui occorra di ricorrere spesso nei climi asciutti. Per molto tempo non si seppe dar ragione del modo con cui agiva questo mezzo di miglioramento; e si debbono attribuire a ciò le applicazioni rovinose di un grande numero di agricoltori, e le dottrine contraddittorie degli agronomi. In oggi si sa in generale in quale conto si dee tenere questa operazione, e non vi sono che le persone poco versate in agricoltura che trovinsi esposte a commettere degli errori in questa materia. Del resto è quasi sempre facile di prender lume sull'esito che si può attendere dalla calcinazione, col far seccare all'aria un pezzo del terreno che si vuol migliorare, calcinandolo in seguito ad una temperatura elevata entro un crogiuolo. Se il terreno non è di natura calcareo, e se perde dal terzo alla metà del suo peso, per l'azione del fuoco, si potrà ritenere che la calcinazione riuscirà utile; nel caso contrario, bisognerà operare con diffidenza, aver riguardo alle diverse circostanze che abbiamo già indicate, e ricordarsi che la calcinazione non può esser utile pei terreni sabbiosi dopo che siano stati posti a coltura.

Nel caso in cui si vorrà calcinare un terreno argilloso,

la cui superficie non fosse sufficientemente erbosa per poter accendersi, si dovrà interporre tra gli strati di terra destinata alla calcinazione, degli strati di erica, di giunchi, di ginestre, o di qualche altra sostanza combustibile, qualunque siasi, a fine di poter effettuare la calcinazione. Le ceneri poi dovranno essere, come al solito, sparse su tutto il campo.

Se la calcinazione è un'operazione di rado necessaria nella Francia, dove il terreno è generalmente asciutto abbastanza perchè gli steli e le radici dei vegetabili possano decomporvisi, non è lo stesso in Inghilterra, dove un cielo piovoso ed umido promove in molte località l'accumulazione di una tal quantità di fibre vegetali la cui decomposizione non ha luogo, ed il terreno diviene spesso affatto sterile, e di natura torboso. Noi indicheremo alcuni esempj in cui la calcinazione riescì molto utile in quest'ultimo paese. Li prenderemo dagli scritti di Arturo Young.

È noto a tutti, egli dice, che il metodo ordinario d'incendiare le zolle consiste nel formarle più piccole che si può di uno o due pollici. Il signor Wilkes le forma in vece di otto o nove pollici, e le fa levar via con un aratro che penetra a questa profondità. Qualche volta le zolle sono abbastanza ricche di fibre vegetali da abbruciar da sè sole; altre volte ei vi frappono dei residui di carbon fossile o dei frammenti di torba che abbruciano bene e sono assai abbondanti nel suo paese. La quantità delle ceneri che ottiene con questa operazione è grandissima, e servono a migliorare una superficie tripla di quella stata incendiata.

Il sig. Saint-Leger usa con vantaggio d'incendiare le vecchie erbe, qualunque sia la profondità del terreno; e mette in pratica la calcinazione anche nei terreni calcari, che non hanno che quattro pollici di profondità; ma non incendia che uno strato sommamente sottile, in modo da non arrivare che alle radici. Ottiene in seguito dal terreno diverse buone raccolte, di cui la prima è una raccolta di rape o

di grossi navoni. Dopo che la terra è rimasta per sette anni in un buon corso di coltura, la rimette ad erbaggi. Noi osserviamo che tal pratica sarebbe nociva in Francia, ed è poco vantaggiosa anche in Inghilterra. L'effetto della calcinazione è utile nel primo anno, perchè agisce allora tutta la cenere ottenuta; ma negli anni successivi, il terreno non risente più l'effetto del miglioramento, e non evvi che un buon corso di coltura che possa mantenere la sua fertilità.

Un fittajuolo di Durham calcinò un campo dove crescevano le nocciuole, l'erica, ec. Il terreno non era affittato che tre scellini all'acre. Dopo la calcinazione seminò delle rape la cui raccolta fu abbondantissima. Alle rape fece succedere l'orzo, dopo un solo piccolo lavoro, e la raccolta fu molto abbondante. Le raccolte degli anni successivi furono assai buone, quantunque minori della prima. Questo fittajuolo ed i suoi vicini furono talmente persuasi della bontà e dell'efficacia di questo metodo, che lo posero in uso sopra altre terre state sino allora affittate cinque scellini l'acre, e che in seguito lo furono a dodici.

Quando si cintarono i fondi comunali di Bowes, nel ducato di York, si fecero calcinare più migliaia di acri di terra; quelli che fecero lavorare e seminare il terreno senza avere premessa quest'operazione, ebbero motivo di pentirsene: io ho osservato tra gli altri, dice Young, un recinto di dieci acri, dove crescevano l'erbe paludose le più grossolane; il terreno fu calcinato, e dopo di essere stato lavorato, vi si seminarono dei vegetabili da foraggio. In oggi si è ridotto ad un pascolo dove abbonda il trifoglio bianco, e dove i cavalli e le vacche vanno a pascere, a preferenza di un pascolo antico che vi è vicino. Questo terreno è in oggi affittato a trenta scellini l'acre. Questi pascoli essendo uniti, le mandre hanno la libertà di passare dall'uno all'altro, ma preferiscono sempre il nuovo.

In detto paese si ritiene che il miglior modo di eseguire la calcinazione si è di tagliare le vecchie zolle grosse più

che si può, ma però in modo che possano abbruciare. Si fanno dei piccoli fuochi colle zolle in cui trovansi maggior quantità di felci, di erica, di giunchi; si evita di lasciarvi prender fiamma, e quando la fiamma si manifesta, si coprono con nuove zolle più terrose. Si continua avanti in tal modo finchè il tutto siasi ridotto in ceneri nere, le quali formano il nutrimento dei vegetabili, e si consumerebbero troppo se il fuoco prendesse fiamma.

Noi osserveremo che questo metodo di calcinare è molto giudizioso, poichè non si riducono in cenere tutti i residui vegetali, ma la maggior parte si carbonizzano soltanto distruggendosi il tessuto legnoso; ed il miglioramento che si ottiene in questo modo, è assai più permanente che se l'incenerazione fosse completa. Del resto si ottiene un risultato analogo quando si dispongono le terre in istrati, come abbiamo già detto. In questo caso, infatti, gli strati inferiori mancano d'aria per abbruciare compiutamente, ed una gran parte dei residui vegetali è carbonizzata piuttosto che ridotta in ceneri. Ma a tutti questi esempj in cui la calcinazione è stata utile, ne aggiungeremo uno in cui ha prodotto dei cattivi effetti. Un vasto terreno di brughiera fu affittato per quindici anni a buonissimo prezzo, con incarico di dissodarlo. Il terreno era leggero e giaceva sopra uno strato di ghiaja. Era coperto di erica e di ginestra spinosa. Lo s'incendiò, e malgrado una buona marnagione non si ottenne che pochissimo prodotto. Il terreno mancava di residui vegetali, ed i cereali finirono di spossarlo. I navoni avrebbero probabilmente prosperato, e si sarebbe dovuto farli pascere dalle pecore; il terreno impinguato dall'ingrasso di questi animali avrebbe potuto produrre una raccolta di cereali, in cui si sarebbe dovuto seminarvi il trifoglio; e con questa coltivazione si avrebbe potuto diminuire alquanto il danno prodotto dalla calcinazione.

Le particolarità in cui siamo entrati nell'espore i principj da seguirsi nell'operazione della calcinazione, ed i di-

versi esempj che abbiamo riferiti, ci sembrano sufficienti perchè il lettore abbia potuto concepire un'idea chiara dell'operazione stessa, e garantirsi dal desiderio di eseguire qualunque inconsiderato tentativo; e quindi passeremo a trattar dell'effetto che si può ottenere, nelle diverse circostanze dell'agricoltura, dalla pratica dei lavori considerati come miglioramenti.

## CAPITOLO XVI.

### *Lavori.*

Quantunque i lavori non introducano alcun elemento nel terreno, nè cangino la natura nè la proprietà di quelli che vi si ritrovano, li porremo però nel numero de' miglioramenti, poichè cangiano la disposizione e la tessitura di questi elementi, e li rendono più permeabili alle radici e più atti a fornir loro il calore e l'aria che hanno bisogno di ritrovarvi. Questo modo di considerare i lavori non sorprenderà punto, quando si abbia presente che noi abbiamo chiamato miglioramento le utili modificazioni di ogni specie che si possono far subire ad un terreno, cangiando il numero e le proporzioni de' suoi elementi o le circostanze nelle quali sono posti per agire, ma senza ricorrere agli ingrassi. Si è in questo senso che la calcinazione, gli asciugamenti, le irrigazioni, occupano un posto distinto fra i miglioramenti usati in agricoltura.

Il soggetto dei lavori è uno di quelli che furono più discussi dagli agronomi, e su cui si sono manifestate le opinioni le più opposte; e non si dovrà esserne meravigliati quando si consideri la varietà delle circostanze che influiscono sul maggiore o minore effetto dei lavori: come si è la natura del terreno e degli strati inferiori, la stagione, l'esposizione, il clima, la quantità d'ingrassi adoperati, ed il carattere, la specie e le abitudini dei vegetabili che si vogliono coltivare.



Nel trattare una questione tanto complicata, non è nostro scopo di esporre ciò che riesce più a proposito di fare in tutti i casi che può offrire l'agricoltura; ma vogliamo solo far conoscere l'importanza di quest'operazione, e dimostrare l'influenza che può avere sulla fecondità dei diversi terreni.

L'antico Catone aveva compreso in pochi termini i doveri più essenziali dell'agricoltore. *Ben avvicendare*, egli diceva, *ben lavorare e ben ingrassare*: ecco a che esso dee appigliarsi principalmente; e questi precetti fanno conoscere tutta l'importanza che egli attribuiva ai lavori. In oggi non se ne attribuisce meno, e si ritiene, come per lo addietro, che le migliori terre diversificherebbero poco dalle cattive, se non venissero smosse dall'aratro, dalla vanga o dalla zappa, e che senza lavoro non può esservi agricoltura.

I lavori hanno per iscopo di render soffice il terreno, di sollevarlo, di renderlo più permeabile alle radici e più atto a dar passaggio all'aria ed al calore; distruggono l'effetto delle piogge violente che battono il terreno, e della siccità che ne restringe tutte le parti; facilitano l'assorbimento della rugiada, l'azione delle piogge dolci e l'evaporazione di una umidità superflua; dividono i residui vegetali, i quali pel loro tessuto troppo compatto non possono entrare in fermentazione; li mescolano col terreno, e riconducono in vicinanza delle radici quelli stati trasportati via dalle piogge, come anche le particelle divise troppo finalmente che tendono sempre a discendere; finalmente distruggono le cattive erbe, le dispongono a convertirsi in ingrasso, e fanno perire molti insetti che devasterebbero la messe.

Questa indicazione dei diversi effetti dei lavori basta per far conoscere che i diversi terreni non hanno tutti un egual bisogno di essere lavorati. I terreni leggeri e profondi che possono essere chiamati *terreni felici*, si aprono senza difficoltà per dar passaggio alle radici e ricevere l'influenza dell'aria e del calore. Le loro parti non s'induriscono in

una massa compatta, la rugiada vi penetra senza difficoltà; e, non assorbendo che la quantità d'acqua conveniente per le piante, non si convertono nè in fango colle piogge, nè in polvere col calore. Tali terreni non hanno bisogno in generale di frequenti lavori; basta rompere di tempo in tempo la coerenza che le parti inferiori possono contrarre in forza di una pressione o di un contatto prolungato: ma perchè questa coerenza si ritrovi distrutta, non vi è bisogno che l'aratro triturati tutte le glebe, bastando spesso che queste glebe vengano sollevate e rovesciate, ed in tal modo esposte all'azione dell'aria, della umidità e del calore. Questi agenti ne disuniscono tosto le parti. Le glebe si rompono e si frantumano a poco a poco, ed il terreno, sempre permeabile all'aria, assorbe con avidità il calore e l'umidità, e conserva la temperatura dolce ed umida che conviene alle piante. Il sollevamento delle parti inferiori era necessario per rinnovare i punti di contatto secondo i quali queste parti erano unite, sprigionare le sostanze dell'ingrasso che vi erano sepolte, e preparare alle radici delle nuove strade provvedute di sughi nutritivi: ma qualche volta questa *scioltezza* verso la superficie è spinta troppo oltre; la terra è troppo accessibile ai venti, e le giovani radici non trovandosi abbastanza compresse col terreno, fan sì che le piante languiscono ed in fine muojono; in questo caso il solo rimedio opportuno si è di comprimere la terra con un pesante cilindro contro le radici, il che la rende meno soggetta a risentire gli effetti della siccità e dei venti.

I terreni compatti richiedono maggiori lavori. Le loro parti, suscettive di agglutinarsi coll'umidità, formano una massa che si restringe col calore, e che, acquistando una durezza eccessiva alla superficie, intercetta ogni comunicazione delle radici coll'atmosfera. In questo stato le parti interne del terreno conservano una umidità più che bastante, ma la superficie essendo compatta, impenetrabile ed arida, le radici che non serpeggiano che alla superficie, si essic-

cano come nei terreni aridissimi, e quelle che penetrano nell'interno più profondamente periscono per mancanza di aria. In quanto alle sostanze dell'ingrasso, sepolte in una argilla tenace, non hanno bastante forza, a meno che la loro quantità non sia eccessiva, per rompere quella specie di inviluppo che le circonda, ed in questo stato d'isolamento, dove non possono riscaldarsi nè mutuamente, nè pel loro contatto coll'aria, non fermentano punto e sono inutili pei vegetabili. I lavori producono un cangiamento momentaneo nella costituzione di tali terreni; rompono questa cortecchia impenetrabile formata dall'azione delle piogge e del calore; espongono al contatto dell'aria la terra degli strati inferiori, ed i residui vegetali che vi erano sepolti: dividono meccanicamente queste sostanze, le sollevano, le rendono accessibili all'aria ed al calore, e finalmente producono uno stato di cose in cui i residui degl'ingrassi possono fermentare e reagire. Questa fermentazione, una volta eccitata, sviluppa nuovo calore, il cui effetto è di sostenere la fermentazione stessa; e le radici stabilite in tale terreno mantengono questo nuovo stato di cose, fissando le diverse parti del terreno stesso ad un luogo, dove, senza l'azione vitale delle piante, si sarebbero mantenute meno a lungo.

Da ciò si rileva quale sia l'influenza dei lavori sui terreni compatti, che debbono a questo miglioramento temporario la facoltà di lasciar fermentare l'ingrasso, di ricevere le radici dei vegetabili, di spogliarsi di una umidità superflua, di riscaldarsi ad una profondità considerevole, e di assorbire la rugiada. Ma per ottenere questi vantaggiosi effetti bisogna che i lavori siano eseguiti a tempo opportuno; e questa opportunità pei terreni compatti non è sempre facile a colparsi. Se la terra non è sufficientemente asciutta, l'aratro, in luogo di renderne sciolte le parti, la solleva in glebe compatte, lucenti da per tutto dove il ferro le ha toccate; ed acquistano, per effetto della siccità, una tale durezza che nuovi lavori le smoverebbero senza

romperle. Se la terra fosse ancora più umida, l'inconveniente che ne risulterebbe sarebbe ancora più notevole. Gli animali da tiro calpestandola la impasterebbero in modo assai dannoso, e l'aratro non farebbe che renderla più compatta e più impenetrabile all'aria per tutta la sua massa. Questo inconveniente dei lavori eseguiti fuori di stagione fu avvertito anche dagli antichi, e gl'indusse a raccomandare come uno dei principj i più importanti, di non lavorare le terre compatte che ne' tempi asciutti, e di non toccar mai la terra quando è bagnata.

Abbiamo veduto qual sia l'influenza dei lavori nei terreni compatti: quella che essi esercitano nei terreni leggieri è minore, perchè questi terreni sono di lor natura assai divisi, si lasciano penetrare dall'aria e dal calore con molta facilità, e le radici possono stendervisi liberamente. Il loro effetto si limita dunque in tali terreni a rinnovare le superficie per le quali le parti aderiscono le une alle altre, a disseminare le sostanze degl'ingrassi, a ricondurre in vicinanza delle radici quelle che le piogge hanno fatto penetrare troppo profondamente, ad estirpare le erbe cattive, e distruggere molti insetti nocivi che si riproducono in maggior quantità nei terreni leggieri. Ma se gli effetti dei lavori non sono così importanti nei terreni di questa natura come nei terreni freddi e compatti, non è però meno importante di non eseguir questi lavori che a tempo opportuno. Ciò non ostante non si può dire che sia nel tale o nel tal altro mese che torna meglio di eseguir tali lavori: bisogna aver riguardo alla circostanza particolare dell'agricoltura, alla natura del vegetabile che si vuol seminare, ed al tempo in cui la seminazione dev' essere fatta; e la sola regola da seguirsi il più che si può, è di non mai fare i lavori nelle stagioni asciutte ed ardenti nei terreni che sono di già aridi di troppo.

Il lavoro colla zappa, e specialmente colla vanga, è assai preferibile a quello che si eseguisce coll'aratro: esso divide,

rende sciolto, e rivolge più perfettamente il terreno, ma è troppo lungo, più dispendioso, e non può essere eseguito che dai piccoli proprietarj agricoltori, o dai piccoli fittajuoli che non coltivano che poca terra, e che debbono a questo metodo particolare di lavoro una parte dei grandi prodotti che ottengono.

« Io conosco, dice il signor Chaptal, un piccolo paese nella Tourena, tra il Cher e la Loira, dove tutti i terreni sono coltivati a vanga: il loro prodotto è costantemente doppio di quello del vicinato; gli abitanti vi sono agiati, ed il terreno vale il doppio. Nel Brémont, tra Loches e Chinon, non si adopera che questo mezzo per coltivare un terreno fertilissimo; ma non si può usare questo metodo che nei piccoli fondi o nei paesi in cui la mano d'opera è abbondante, ed a basso prezzo. Io non dubito però che non vi siano delle località in cui non fosse vantaggioso, impiegandolo di tempo in tempo per migliorare successivamente le terre, specialmente quando si fanno entrare dei vegetabili con lunghe radici nell'avvicendamento. »

Questo esempio ricordato dal sig. Chaptal non è l'unico che si possa indicare. Vi sono pochi paesi in Francia dove una parte considerevole degli abitanti non coltivino in tal modo qualche parte di terreno, e spesso nei paesi molto popolati si vede coltivata in tal modo una metà del territorio. Ma si è l'Italia che offre l'esempio forse il più notevole di questo modo di coltivazione. Evvi tra le rive del Brenta e dell'Adda una pianura che naturalmente non è molto fertile, ma che dà un prodotto sorprendente. Gli abitanti di dodici villaggi, con una reciproca emulazione, vi hanno portata la perfezione dell'agricoltura al più alto grado. Non vi si conosce l'uso dell'aratro: tutti i lavori si fanno colla vanga; e cinque acri, dedotta ogni spesa di coltivazione, bastano a nutrire quattro persone. « Spettacolo più interessante e più piacevole, esclama Young, di quello delle Chiese sontuose e dei Palazzi! » Del resto, ciò che si è

detto per riguardo ai lavori coll'aratro, in quanto al tempo da eseguirli, è applicabile anche agli altri metodi di lavoro, e non si dee mai scegliere nè per un metodo nè per l'altro un tempo troppo secco nè troppo umido.

Le generalità da noi qui esposte sono quasi i soli punti su cui gli agricoltori si trovano d'accordo. Ma quantunque noi opiniamo, coi più saggi tra gli agronomi, che sia impossibile di determinare cosa alcuna pei diversi casi, ciò non ostante entreremo in qualche particolarità per esaminare ciò che meglio convenga di fare riguardo alla stagione, al numero ed alla profondità dei lavori.

La questione se il terreno riceva un maggior miglioramento quando si rompe la stoppia di autunno, o quando la si rompe di primavera, è stata agitata per lungo tempo, senza che sia stata sciolta in modo soddisfacente. Noi esporremo a questo riguardo alcune idee, le quali, se non decidono la questione, dimostrano almeno in qual modo si possa stabilirla. Supponiamo che si tratti di un terreno leggiero, le cui parti siano poco coerenti, e che si voglia seminare in febbrajo: noi crediamo, per tutte le ragioni che militano in favore del lavoro in tali terreni, che bisognerà sempre rompere la stoppia prima che sopraggiunga la stagione piovosa. La stoppia e tutte le erbe parassite si troveranno in questa maniera più ammolite e più atte a servir d'ingrasso, e tutte le parti del terreno si mescoleranno meglio; in modo che un nuovo lavoro eseguito in febbrajo, in un momento in cui l'umidità del terreno sarà ancora notevole, produrrà le circostanze le più favorevoli che si possano desiderare pei terreni leggieri.

Nei terreni compatti, la necessità di seminare in febbrajo dee determinare la scelta di un metodo affatto opposto. In fatti supponiamo che si lavori la stoppia d'autunno, e che si renda bene sciolto il terreno col lavoro. Le piogge del verno ne penetreranno con maggior facilità tutte le parti. La stoppia e le piante parassite si seppelliranno in questa

terra rammolita, e quando si vorrà mettersi l'aratro in febbrajo, non si smoverà che una massa grassa e tenace, e si lavorerà nel fango. Se al contrario si lascia passare l'inverno prima di toccare la stoppia, per seminare dopo un solo lavoro di primavera, la superficie del terreno battuta e compatta lascerà scorrer via la maggior parte delle acque senza ritenerle; pochi giorni senza pioggia basteranno per asciugare il terreno, e l'aratro smoverà delle glebe abbastanza asciutte da potersi dividere. In oltre, le sostanze della stoppia e dei vegetabili serviranno allora ad aprire ed a tener sollevate le glebe sotto le quali, quando si fosse eseguito il lavoro di autunno, esse sarebbero rimaste sepolte senza vantaggio. Laonde in questo esempio particolare un solo lavoro dev'essere più giovevole di due.

Si vede quindi quanto la pratica presenti delle eccezioni alle regole generali stabilite. Egli è certo che i terreni compatti hanno bisogno di esser lavorati più spesso dei terreni leggieri, e ciò non ostante abbiamo indicato un esempio in cui un terreno leggiero dee ricevere due lavori, mentre un terreno grasso e compatto non ne richiede che un solo. Del resto, se non si dovesse seminare che più tardi, e se si potesse aspettare che il terreno si asciugasse perfettamente, il lavoro d'autunno diverrebbe vantaggioso in tutti i casi, specialmente se si avesse in mira di purgare il terreno dalle cattive erbe con un maggesi completo. In fatti questo lavoro d'autunno provocherebbe la germinazione de' cattivi semi: di primavera le pianticelle che ne sarebbero nate verrebbero sepolte con un primo lavoro a tempo opportuno; ed un secondo lavoro, qualche tempo dopo, distruggerebbe quelle che fossero nate posteriormente.

Il numero conveniente dei lavori non è un punto meno essenziale da conoscersi che la stagione in cui è opportuno di eseguirli; ma la soluzione di tale quesito dipende da un numero di circostanze maggiore del primo. Non tutti i prodotti richiedono lo stesso numero di lavori, e da ciò ne ri-

sulta un grande numero di casi particolari che ci allontanerebbero dal nostro soggetto. Noi ci limiteremo a dire che i terreni compatti debbono essere più spesso smossi sul finire della primavera e d'estate, che non i terreni leggeri, e che questi debbono essere lavorati specialmente nei tempi umidi. Ciò non ostante nemmeno un grande numero di lavori basta sempre per rimediare agl' inconvenienti dei terreni compatti: in certi casi anzi, quanto più tali terreni vengono attenuati al principio dell'inverno, tanto più la cortecchia che si forma alla loro superficie è impenetrabile. In tal caso l'uso di un erpice pesante, le sarchiature ed i secondi lavori, sono i soli mezzi che rimangono per conservare le messi; e questi sono i rimedj che si adoperano pei terreni compatti, la cui superficie si rende troppo dura, come il cilindro è quello pei terreni leggeri, in cui le radici si essicchierebbero pei venti.

Se è impossibile d'indicare con precisione il numero e la stagione in cui debbono essere eseguiti i lavori nei diversi terreni, non lo è meno di indicare la profondità la più conveniente in tutti i casi. Non avvi dubbio che, per quasi tutti i vegetabili che si coltivano, il terreno profondo è preferibile a qualunque altro; ma questa non è una ragione sufficiente per indurre ad approfondire il lavoro il più che si può. Quando si coltiva un terreno di alluvione, la cui composizione è uniforme ad una grande profondità, e che è ricco di sostanze divise finissimamente, e di materiali d'ingrasso, non si dee temere di far penetrare l'aratro a molta profondità, e di cercar di produrre coll'aratro tanto effetto come colla vanga. Ma se lo strato vegetale che si lavora ha poca profondità, e se giace sopra un altro strato, il cui miscuglio possa pregiudicare, in tal caso bisogna lavorare poco profondamente a tre o quattro pollici secondo le circostanze. Nel caso in cui non si ha da temere un simile miscuglio, la profondità da darsi dee variare in ragione di una quantità d'altre circostanze, e da



prima in ragione della natura del terreno e dei suoi bisogni. Un terreno compatto e duro ha bisogno di esser diviso ed escavato ad una profondità maggiore che un terreno leggero, perchè l'aderenza delle sue parti è maggiore, e richiede di esser esposta in maggiori punti all'azione dell'aria. Non tutti i vegetabili richiedono del pari che i lavori siano molto profondi, e sarebbe spesso un gettar delle spese il voler lavorare un terreno pei cereali nel modo che si dee lavorarlo per le radici bulbose ed a piuolo. Finalmente la quantità delle sostanze dell'ingrasso che si possono adoperare, influisce pure sulla profondità a cui debbono giungere i lavori; e per riguardo ai vegetabili, le cui radici s'internano poco, sarebbe un sacrificare senza vantaggio una parte importante di questo ingrasso, ove si seppellisse ad una profondità notevole, ancor quando le parti le più profonde del terreno si trovassero così sciolte e così atte alla produzione quanto le parti in cui le radici debbono stabilirsi. Laonde nel caso in cui si fosse di già lavorato profondamente, bisognerebbe accontentarsi di un leggier lavoro quando si deve seppellir l'ingrasso, a meno che non si avesse dell'ingrasso in grande abbondanza, o che si dovessero coltivare dei vegetabili con radici che penetrano molto nel terreno. Del resto, siccome la coltivazione è sempre migliore dove il terreno può essere sinosso con vantaggio molto profondamente, così l'agricoltore può proporsi di aumentare a poco a poco la profondità del terreno che esso coltiva, aumentando pure a poco a poco la quantità dell'ingrasso di cui fa uso; e questo miglioramento gli sarà facile, se le praterie artificiali e le radici bulbose ed a piuolo occuperanno nella sua ruota agraria il posto importante che esse meritano.

## CAPITOLO XVII.

*Asciugamenti.*

La marnagione, la calcinazione, i lavori, sono miglioramenti di molta importanza nell'agricoltura, i quali bastano per assicurare la fertilità della maggior parte dei terreni coltivati; ma in più paesi, spesso di estesa superficie, od in alcuni campi situati svantaggiosamente, questi miglioramenti produrrebbero appena qualche risultamento se prima il terreno non fosse risanato od asciugato convenientemente. Gli asciugamenti occupano quindi un posto distinto tra gli altri miglioramenti, ed interessa all'agricoltore di conoscere qual sia il miglior modo di eseguirli. Ciò non ostante non si dee aspettarsi di ritrovar qui l'esame dei lavori da eseguirsi per asciugare i laghi, gli stagni, le paludi; questa è una materia che richiederebbe essa sola un intero volume, e non ha che una lontana relazione col soggetto che ci prefiggiamo di trattare. Il nostro unico oggetto sarà l'asciugamento dei terreni arativi, e di quelli che possono essere ridotti a coltura, coi soli mezzi che trovansi nelle mani dell'agricoltore.

I terreni che richiedono l'operazione dell'asciugamento sono d'ordinario quelli argillosi mancanti di declive, o quelli che giacciono sopra un terreno di argilla o di marna grassa, quantunque siano essi stessi di varia composizione. Si procede all'asciugamento di tali terreni col mezzo di grandi fosse, di canali coperti od aperti, e di solchi di scolo. La prima cura che si dee avere nell'incominciare una intrapresa di questo genere, si è di esaminare le fosse di già esistenti, e di verificare se hanno un declive sufficiente per lo scolo, e se la loro direzione è verso il luogo il più basso. Questo esame è della maggiore importanza, poichè tutto il successo dell'intrapresa sarebbe arrischiato quando

si eseguissero delle fosse mal tracciate. Laonde non si dee trascurare cosa alcuna per eseguirne di larghe e di profonde in tutti i luoghi che si credono opportuni. Da questa escavazione di fosse risulta un doppio vantaggio; la possibilità cioè di dare scolo alle acque del terreno che si vuole asciugare, e lo stabilimento di buone chiuse che aumentano notabilmente il valore dell'operazione. Si dà principio colla livellazione, che gli agricoltori possono eseguire essi stessi con tutta l'esattezza necessaria in simili casi, e che non richiede altri strumenti che una squadra ed un filo a piombo. Ecco in qual maniera si può operare quando si vuol asciugare una superficie di qualche estensione, e che il colpo d'occhio non basta per determinar la direzione che si dee dare alle grandi fosse, e quella che si dee dare ai canaletti.

Si piantano dei pali di cinque o sei piedi nella direzione che si crede conveniente, si mette contro uno di questi pali ad una determinata altezza una squadra, di cui un braccio è conservato perpendicolare alla terra, col mezzo di un filo a piombo, e l'altro braccio in posizione orizzontale. Si pone l'occhio nella direzione di quest'ultimo, e lo si dirige successivamente su tutti i pali, facendo segnare con una carta il luogo su cui cade il raggio visuale. Finita questa operazione si misura l'altezza della carta di ogni palo al di sopra del livello del suolo, e dove trovasi maggiore, ivi il terreno è più basso. Questa operazione che è essenziale di ripetere per tutte le fosse, e pei principali canaletti, non indica soltanto la direzione giusta la quale si dee lavorare, ma indica ben anche la profondità alla quale si dee scavare, e che debb'essere tanto maggiore quanto il livello del punto dove si lavora si avvicina di più a quello del punto di partenza della fossa. Del resto si dee sempre aver di mira che le fosse che si vogliono escavare possano metter foce in qualche altra fossa più bassa, ed è opportuno di prolungare il

livello su queste fosse di scarico sino a che si riesca ad un luogo dove il declive diviene determinato.

La maniera con cui si eseguiscono le grandi fosse è eguale in tutti i paesi, e dovunque si hanno le cognizioni necessarie per eseguirle a perfezione. Non è lo stesso dei canali, o scavi coperti, che non trovansi usati da per tutto, i quali però bastano per convertir dei terreni umidi e sterili in eccellenti prati ed in fertili campi. Questi canali richiedono delle cure particolari, e debbono interessare molto l'agricoltore, per cui ci faremo a trattarne estesamente.

I canali, o gli scavi coperti, non hanno d'ordinario che una profondità di diciotto a trenta pollici, e questa profondità è costantemente bastante a meno che il terreno non sia molto piano, nel qual caso si possono dare ai canali principali una profondità di tre a cinque piedi. Questi canali debbono essere escavati come le fosse, ed aver al fondo una larghezza di mezzo piede in circa: essi mettono capo nelle fosse di scolo, e ricevono le acque dei canaletti medj che si fanno metter foce in essi; e, quando la località lo permette, si riempiono di pietre ad un'altezza di otto o dieci pollici. Al di sopra di queste pietre si pone un letto di paglia, e si è su questa paglia che si ripone la terra; ma giova, prima di coprire in tal modo il canale, di esaminare in qual modo abbia luogo lo scolo dell'acqua dopo qualche giorno piovoso. Questo è un mezzo sicuro di riconoscere i difetti dell'operazione, se pure ne esistono, e di rimediarvi con certezza.

Nella disposizione delle pietre di cui si fa uso per formare il fondo dei canali, bisogna aver cura di porre le più grosse inferiormente, e di disporne pel lungo della fossa due linee parallele, inclinate l'una verso dell'altra in modo che le pietre incontrandosi, formino una specie di volta angolare, sotto la quale le acque possano scorrere sempre con libertà. Al di sopra di questa doppia linea si

dispone il restante delle pietre che si vogliono adoperare , collocando da prima le più grosse , e quando tutte le pietre sono state messe a posto in tal-modo, si ricoprono con uno strato di paglia più o meno grosso , disponendola nel senso della sua lunghezza.

I canali medj , che hanno da sedici a trenta pollici di profondità , vengono escavati con vanghe fatte espressamente , di modo che il fondo del canale non riesca che di quattro pollici incirca . I più profondi di questi canali si escavano sino ad un terzo, o ad una metà, con una vanga comune , e dopo si adoperano successivamente due vanghe meno larghe , fatte appositamente, che non abbiano all'estremità che una larghezza di quattro pollici come abbiamo detto. Se i canali non dovessero avere che una profondità minore di venti pollici , sarebbe inutile di adoperare la vanga ordinaria , e due vanghe di minore larghezza sarebbero sufficienti. Checchè ne sia , quando i canali sono terminati , si riempiono sino ad un terzo, o ad una metà, sia con pietre disposte come abbiamo già indicato, o con cespugli e con legna minuta , o finalmente con fasci di erica o di ginestra. Queste sostanze debbono essere ricoperte di paglia , su cui si versa la terra che dee riempiere lo scavo.

Quando si ha in mira di ricoprire i canali , le cure da usarsi in questa occasione dipendono dalla natura del terreno , e dalla facilità maggiore o minore con cui esso riceve l'umidità. D'ordinario si può rimettere sulla paglia le terre che procedono dallo stesso scavo , e che sono rimaste sulle sponde ; ma quando queste terre sono molto argillose , e si possa avere della sabbia a poca distanza , vi è un vantaggio notevole nell'adoperar questa per ricoprire i canali , la cui azione d'asciugamento viene con ciò notabilmente accresciuta.

I proprietarj che hanno una notevole superficie di terreno da asciugare , trovano qualche volta molto economico di far costruire degli aratri particolari espressamente per

escavare i canali; con questi aratri, a cui si attaccano otto o dieci cavalli, sostenuti al solito sopra ruote di cinque piedi, si può escavare ad una profondità di diciotto pollici, e si ottiene un lavoro più esatto e più regolare che con qualunque altro mezzo. Questi canali, la cui spesa è limitatissima, possono in tal modo essere aumentati notabilmente, ricavandosene un vantaggio più sensibile e più permanente.

In molti paesi, i proprietarj potrebbero far costruire di questi aratri a spese comuni; poichè, essendo con ciò assai piccola la spesa da sostenersi, s'impeguerebbero facilmente ad eseguir questa operazione che riesce vantaggiosa per tutti i terreni argillosi. In Inghilterra, dove i terreni umidi e paludosi sono, per verità, assai più comuni, questa pratica è in uso da lungo tempo; e superficie le più estese si trovano asciugate con ispese che non eccedono l'importare di una aratura.

Quando i canali debbono essere eseguiti a mano, bisogna calcolare che alla profondità di venti pollici non costano, per l'escavazione soltanto, da 5 a 10 centesimi al metro, secondo la carezza della mano d'opera, e secondo la natura del terreno. In quanto alle sostanze che si adoperano da porre in fondo dei canali, non costano, nella maggior parte delle località, che da 3 a 5 cent. al metro, od anche meno se si vuol far uso di erica. Si deve calcolare inoltre che le spese per mettere a posto queste sostanze, e per riversare la terra nei canali, possono ascendere ancora da 2 a 5 cent. per ogni metro, secondo che si adoperano delle pietre o dei fasci di cespugli. Il prezzo di un metro di canale coperto, comprese tutte le spese, elevasi dunque da 9 a 20 centesimi circa, quando si faccia eseguire l'escavazione a mano; mentre adoperando l'aratro non ascende che da 5 a 10 centesimi. In questo ultimo calcolo non sono comprese le spese dell'escavazione coll'aratro; ma sono desse così limitate

quando si faccia uso di un aratro fabbricato a spese comuni, che non si può tenerne calcolo.

Quando si fan porre al fondo dei canali, in luogo di pietre, dei fasci di legna o di erica, bisogna che siano tutti più piccoli di quelli che si vendono comunemente, e legati in modo che tutti i rami siano ben ravvicinati. Un solo fascio dee riempire il fondo del canale, e deve essere collocato in modo che la quantità di legna sia a un di presso eguale da per tutto. Quando sono posti a luogo, si comprimono coi piedi, per far loro prendere la forma dello scavo, e quindi si ricoprono con paglia, come abbiamo già detto, e vi si getta sopra o la terra che ne fu estratta, od una terra più leggera trasportatavi espressamente. La durata della legna che si adopera in questa operazione è maggiore di quello che si potrebbe credere a prima giunta. Non accade mai che un proprietario abbia bisogno di eseguire una seconda volta l'operazione d'asciugamento sullo stesso terreno, quando la prima sia stata ben eseguita; e si osserva anche che i canali fanno ancora il loro ufficio quando, dopo molti anni, la legna è scomparsa quasi per intero, perchè le terre continuano a sostenersi in volta per molto tempo ancora.

Vi sono alle volte delle circostanze in cui la disposizione del terreno obbliga a dare molta profondità ai canali, senza che occorra di darvi molta larghezza, perchè la quantità d'acqua, cui debbono dare scolo, non può giammai esser grande: in questo caso si può darvi la profondità richiesta, senza aumentar sensibilmente la larghezza della loro apertura. Un operajo, con un badile ordinario, escava il terreno alla profondità di otto o dieci pollici; un altro operajo, con un badile di quattordici pollici di lunghezza, e di cinque di larghezza in alto e di quattro al basso, aumenta la profondità del canale di quattordici o quindici pollici; ed un terzo operajo, con un badile di quindici pollici sopra quattro in alto e due al basso, finisce di dare al canale la pro-

fondità che si desidera. Si netta in seguito il fondo del canale con un zappone curvilineo. Cogli strumenti da noi descritti si possono escavare dei canali profondi quattro piedi; ma si vede che l'operazione non può esser eseguita che nei terreni argillosi abbastanza, perchè non abbia a temersi che la terra trascorra. Del resto non evvi che il terreno di questa natura che presenti delle difficoltà nell'asciugarlo.

Quando i canali trovansi ridotti alla larghezza di due pollici al basso, si possono qualche volta sostituire delle zolle di erba alle sostanze che vi si pongono comunemente. Queste zolle debbono essere tanto grosse quanto larghe, e tagliate in modo da lasciare da cinque a sei pollici di vuoto in fondo del canale. Si adoperano capovolte onde non si frantumino facilmente, e perchè la terra che le copre abbia il tempo di consolidarsi abbastanza, da non aver più bisogno d'essere sostenuta. Alcuni lavori eseguiti in tal modo non danno ancora alcun indizio di deterioramento dopo un intervallo di più anni.

Si è ideato anche un altro mezzo assai semplice di escavare dei canali stretti, profondi da dieci a venti pollici: l'istrumento che si adopera a questo scopo è una ruota stretta assai pesante, disposta come una ruota di carretta, che, essendo caricata di sufficiente peso, forma un canale stretto e profondo. Dessa si conduce sopra i prati umidi al principio di primavera; ed un mese dopo all'incirca, quando la siccità ha dilatato un poco questi solchi, vi si fanno entrare delle corde di paglia intrecciata molto strettamente, che si ricopron di terra, e tengon luogo delle pietre e de' cespugli che si mettono negli altri canali. Questo metodo di asciugare le praterie è così semplice, e così economico, che merita di fermare l'attenzione dei proprietari, raggiungendo assai bene lo scopo. Si può applicarlo egualmente ai campi in coltura; ma si debbono usare molte precauzioni, perchè la terra della superficie non discenda nel solco, e bisogna



inoltre aver cura di far penetrare bastantemente la corda di paglia, perchè l'aratro non arrivi a toccarla nei lavori i più profondi, e si possa anche ridurre il terreno in ajuole arcuate senza timore. Del resto non è solo quando si fa uso di corde di paglia, o della ruota, che è necessario di seppellire le sostanze ad una profondità maggiore di quella a cui può giungere l'aratro. Questa precauzione dabb'essere usata egualmente anche coi canali fatti diversamente; e quando il primo strato del terreno non sia troppo compatto ed opportuno ad escavare i canali abbastanza profondamente da non poter essere guastati nella coltivazione delle radici bulbose o fusiformi.

Se l'esecuzione dei canali coperti non incontra alcuna difficoltà, che possa trattenerne l'agricoltore che voglia occuparsene, quella dei canali scoperti ne offre ancor meno, e non vi è agricoltore cui non sia familiare l'esecuzione di tali lavori. Questi canali sono d'ordinario profondi quanto è lungo il ferro di un badile, e larghi una volta e mezzo la sua larghezza; essi costano pochissimo, ma non sono utili che nei campi arativi di già asciugati con un numero sufficiente di canali coperti, nei quali però un piccol numero di canali aperti può esser utile.

Nelle praterie umide, la maggior parte degli agricoltori accostumano di ricorrere all'uso dei canali aperti; ma quest'uso è di molto minor vantaggio di quello dei canali coperti, e ciò per più ragioni. Da prima, perchè è necessario di rinnovarli ogni quattro anni, a motivo della tendenza della terra a trascorrere, e del calpestamento degli animali. In secondo luogo, siccome non si può darvi una profondità eguale a quella dei canali coperti, così producono un effetto meno sensibile, tanto più che vi si moltiplicano celaramente le cattive erbe che fermano il corso dell'acqua; e finalmente si perde uno spazio di terreno notabile, ciò che non lascia di essere un oggetto importante.

Tutti gli agricoltori usano di formare dei canaletti di scolo

nei campi che ritengono l'acqua. Quest' uso è vantaggioso anche nel caso che siansi eseguiti i canali coperti, perchè la forte pioggia che ristringe la terra, e non può penetrarvi che difficilmente, può avere scolo in questa maniera.

Questi canaletti vengono d'ordinario eseguiti coll'aratro e spazzati col badile: essi producono ottimi effetti quando siano bene eseguiti; ma questi effetti sono tanto maggiori quanto più sono profondi e meglio tracciati. In tal caso non diversificano per nulla dai canali coperti.

L'asciugamento eseguito nei terreni umidi col mezzo di canali d'ogni specie, ma particolarmente di canali coperti, può produrre grandi vantaggi, quando sia eseguito col conveniente discernimento; di modo che si vedono spesso dei campi quasi sterili, o dei pascoli che non producevano che giunchi, ricoprirsi, per effetto di questa operazione, di ricche messi, o d'erba dolce, sottile e fitta. Ma tali lavori non si eseguiscano che di rado dai fittajuoli, che temono di seppellire le loro sostanze in un terreno di altrui proprietà, e non evvi che gli affitti di lunga durata che possano impegnarli ad intraprenderli. In quanto al proprietario, esso non ha tali motivi di timore, e dee persuadersi, quando abbia qualche cognizione di agricoltura, che i canali ben eseguiti sono l'opera la più essenziale e la più utile che possa esser eseguita in un terreno umido, e che non evvi alcun altro miglioramento che produca de' risultamenti tanto vantaggiosi.

Questi canali, come si è di già detto, si eseguiscano nei terreni umidi, la cui natura è costantemente argillosa, o per lo meno in quelli che giacciono sull'argilla. Nei primi i canali debbono essere vicini l'uno all'altro, per la difficoltà che l'acqua incontra nell'attraversare i terreni argillosi. Negli ultimi al contrario si possono fare assai più rari, perchè la sabbia è più permeabile e dà facile scolo all'acqua: ma, in tutti i casi, bisogna dare ai canali un sufficiente declive, ed osservare che quelli dove debbono sboccare siano abbastanza larghi e profondi, da poter condur via tutta l'ac-

qua che vi può affluire. Con queste precauzioni e col lasciare qualche parte di questi canali a scoperto per alcuni mesi, a fine di poter meglio giudicare del loro effetto, l'agricoltore può far conto di un pieno successo: i suoi campi in coltura non inganneranno più come prima le sue speranze; l'umidità non farà più marcire le sue raccolte, ed il terreno convenientemente asciugato si renderà soffice col l'aratro, e diventerà permeabile ai fluidi atmosferici ed al calore. Le praterie non presenteranno de' vantaggi meno importanti; le erbe acri e paludose che le coprivano scompariranno tosto, ed in loro vece vi alligneranno delle erbe dolci e sugose, di un bel verde e di un prodotto notevole; ed in questa maniera un terreno sterile, umido, ruinoso, si troverà convertito in un terreno produttivo. Ora, non potendo i vantaggi di tale operazione essere rievocati in dubbio dalle persone illuminate, nè potendo la sua esecuzione presentare difficoltà dopo quanto abbiám detto fin qui, passeremo a trattare di un altro mezzo di miglioramento, la cui influenza non è nè meno utile, nè meno estesa, tutte le volte che si può adottarlo. Vogliamo parlare delle irrigazioni, in quanto esse agiscono come miglioranti i terreni.

## CAPITOLO XVIII.

### *Irrigazioni.*

La calcinazione, i lavori, gli asciugamenti, sono tutti miglioramenti opportuni specialmente pei terreni argillosi: i terreni aridi di loro natura, o in conseguenza della loro situazione, reclamano un'altra specie di miglioramenti, che è l'unica che possa ridurli in condizione da poter nutrire i vegetabili. Vogliamo parlare delle irrigazioni, la cui influenza è qualche volta tanto attiva da correggere i difetti del terreno, e da dar origine ad una meravigliosa fecondità nei terreni in cui la vegetazione languiva sempre, ed in cui al-

cune graminacee rare e stentate non avrebbero fornito che dei prodotti limitatissimi. Questo mezzo di miglioramento così potente, e da cui l'orticoltura risente giornalmente grandi vantaggi, non è sgraziatamente eseguibile che in poche località; e viene applicato quasi soltanto nelle praterie, a causa delle diverse difficoltà che s'incontrano nell'innaffiare le altre raccolte. Del resto non è nostro scopo di descrivere in quest'opera i diversi lavori necessarj per poter eseguire le irrigazioni, ed i mezzi meccanici adoperati per renderle possibili in certi paesi; ma ci limiteremo a far conoscere i loro vantaggi come miglioramenti, e ad esporre la natura della loro azione tanto per riguardo al terreno che per riguardo ai vegetabili, e le precauzioni generali che si debbono usare.

Il primo effetto dell'acqua in un terreno destinato alla vegetazione, si è di facilitare la divisione delle sue particelle, d'inumidirle, e di renderle permeabili alle radici e di introdurvi i fluidi atmosferici, di cui ritiene sempre in soluzione un certo volume, specialmente quando l'acqua è rimasta esposta per qualche tempo all'aria. Essa agisce in seguito anche col somministrare qualche volta al terreno dei materiali che possono migliorare la sua costituzione, diffondendo uniformemente in tutta la sua massa i principj fertilizzanti che possono trovarvisi mal distribuiti, e finalmente provocando la decomposizione dell'ingrasso e la soluzione di più sostanze saline che agiscono sui vegetabili come stimolanti.

Le acque ricevono d'ordinario delle particolari proprietà dai diversi terreni che attraversano prima di giungere al luogo dove vengono adoperate. Quelle che attraversano i terreni di granito o di sabbia pura, dove non si caricano d'alcuna sostanza solubile, sono pure e leggiere, ed attissime a favorire la vegetazione, quando siano bastantemente ventilate; ma il terreno non ne riceve alcun principio fertilizzante, e la sua costituzione non ne viene migliorata. Quelle

al contrario che attraversano i terreni calcari, dove abbondano le crete, le marne od il gesso, si caricano di particelle calcari che esse ritengono in soluzione ed in sospensione, e col tempo la cessione che esse fanno di queste particelle ai terreni di sabbia o d'argilla, vi produce un notevole miglioramento. In quanto a quelle che attraversano i terreni argillosi, siccome esse non disciolgono sensibilmente l'allumina, e questa sostanza al contrario vi toglie tutte le particelle fertilizzanti, di cui si fossero caricate altrove, così esse non migliorano la costituzione di nessun terreno, e non agiscono che per la proprietà d'inumidire il terreno, abbeverando le piante, e favorendo la decomposizione degli ingrassi e la distribuzione delle parti solubili.

Ma la natura dei diversi strati terrosi percorsi dall'acqua non è la sola causa della differenza delle qualità che si attribuiscono a questo fluido: si nota ancora che l'acqua dei fiumi e dei ruscelli non è eguale nelle diverse stagioni dell'anno. In autunno, dopo le prime piogge, ritiene d'ordinario una maggior quantità di sali in soluzione, ed è carica di residui organici che procedono dai campi, dalle strade e dalle fosse. Questa circostanza non è difficile a spiegarsi, quando si consideri che l'autunno è la stagione in cui si trasporta la maggior quantità d'ingrassi nei campi, in cui le strade sono coperte di maggior quantità di parti solubili che vi si sono accumulate durante l'estate, ed in cui le fosse abbondano di sostanze vegetali in decomposizione avanzata; ed è appunto nel mezzo di questa stagione che s'incomincia ad irrigare i prati. Nell'epoca delle grandi piogge d'inverno e di primavera, le acque non sono tanto ricche in residui organici, quanto durante l'autunno; ma esse tengono in sospensione molte particelle terrose divise finamente, e spesso esse migliorano con vantaggio i diversi terreni che vanno ad irrigare. Finalmente acquistano proprietà stimolanti molto energiche, che esse debbono ad un maggiore innalzamento di temperatura, e ad una maggiore abbon-

danza di parti saline che tengono in soluzione in questa stagione.

Questa circostanza della natura degli strati percorsi dall'acqua e dell'influenza della stagione, ha insegnato agli agricoltori, nei paesi in cui le irrigazioni sono in uso, a distinguere diverse specie d'acqua, che essi designano con nomi particolari che tendono ad indicare specialmente le loro proprietà. Chiamano essi acque *crude*, le acque di fonte o di sorgenti fredde e poco ventilate, che soffocano i vegetabili quando li ricoprono per molto tempo, perchè non contengono sufficiente quantità di ossigeno. Queste acque, venendo adoperate nell'estate, fanno sospendere la vegetazione colla loro freddezza, e sono poco utili per la maggior parte dei terreni. Chiamano poi acque *paludose* e *corrotte* quelle che si trovano nelle paludi e ne' luoghi bassi. Esse giacciono d'ordinario sui terreni d'argilla, ed è raro che riescano opportune per l'irrigazione, e che non facciano crescere delle erbe acri e da paludi. Le acque *ferruginose* e *minerali* sono quelle che scorrono a traverso dei terreni *piritosi*, e che tengono in soluzione delle particelle metalliche: queste acque sono nocive nei terreni silicei ed alluminosi, ma producono un considerevole miglioramento nei terreni di creta, a causa della decomposizione dei sali metallici, e della formazione di un sale stimolante che la creta produce col loro acido.

Le acque *calcari* sono quelle che hanno attraversato dei terreni cretosi, e che si sono caricate delle loro particelle: finalmente le acque *dolci*, o di fiume, sono quelle che procedono in generale dai fiumi e dai ruscelli; queste ultime acque, quando sono straripate per effetto delle piogge, trasportano una certa quantità di fango e di sabbia, che altera o modifica le loro proprietà. In questo stato accade di rado che sieno utili pei campi o per le praterie, a meno che non abbiano di già attraversato eccellenti terreni, e che esse non trasportino fango piuttosto che sabbia; ma in

tutti i casi si prevengono i loro cattivi effetti e si approfitta dei loro vantaggi, quando non si lascino entrare su i campi o sui prati che per la parte la più bassa. In tal caso in fatti la sabbia che non è più sostenuta dalla corrente, non risale nel campo che si vuole innondare, e non vi sono che le particelle grasse e sottili che possono esservi condotte dalle acque ed in seguito deposte con lentezza. In questo modo si possono rendere utili le innondazioni naturali, ed evitando la deposizione delle sabbie sterili, si possono estrarre dall'acqua i principj fertilizzanti di cui si è caricata altrove.

Quanto abbiamo detto ha dovuto far conoscere al lettore il perchè non si ottengano gli stessi effetti dalle diverse acque, e quindi ci faremo ad esaminare alcune circostanze che s'incontrano nella pratica, ed a spiegare in qual maniera convenga presentare l'acqua alle radici, perchè la vegetazione ne risenta i migliori effetti. Ciò che diremo si riferirà in vero specialmente alle praterie, ma sarà facile di ricavarne le istruzioni necessarie per avere una direzione in quanto alle altre coltivazioni.

Quando il terreno che si vuole irrigare ha un declive determinato, si conduce l'acqua in un canale fatto pel lungo della prateria nella parte superiore, e da questo si fa scorrere sul terreno o col farla straripare lungo il canale su tutta la linea, o conducendola con tagli entro canaletti paralleli la cui estremità inferiore è chiusa, i quali, lasciando travasare l'acqua per tutta la loro lunghezza, producono una irrigazione più uniforme. Da sito a sito si escava un nuovo canale parallelamente al primo, e se ne fa uso per incominciare una nuova irrigazione sopra un terreno più basso. Del resto queste disposizioni possono essere variate, e sono di raro uniformi nei diversi paesi. Gli agricoltori le modificano a loro genio, secondo le località, o secondo che trovansi in istato di sostenere delle spese più o meno rilevanti. Il punto importante da aversi di mira, si è distribuire

l'acqua uniformemente, e di livellare il terreno in modo che essa possa scorrere facilmente, e che non vi siano de' luoghi bassi dove si corrompa. Queste condizioni sono sempre tanto più facili ad ottenersi, quanto maggiore è il declive, poichè in questo caso bastano spesso dei semplici tagli per estrarre l'acqua direttamente dalle rogge; ma nelle praterie basse e piane s'incontrano spesso delle difficoltà nello scaricare perfettamente l'acqua, dopo fatta l'inondazione. Questa circostanza ci obbliga quasi sempre a disporre il terreno in piani separati da fosse profonde e parallele. Si fa giungere in seguito l'acqua sopra ogni piano col mezzo di un canale riempito dalla roggia superiore, e si fa scorrere poscia sul terreno col mezzo di piccolì rigagnoli, nei quali può essere trattenuta a piacere per farla straripare dai due lati.

Qualunque poi siano i metodi che si adottano, vi sono delle considerazioni essenziali che non bisogna mai perdere di vista. In primo luogo è da ritenersi che quanto più le praterie dopo levata l'acqua rimangono asciutte, tanto più l'irrigazione è vantaggiosa: in caso diverso l'irrigazione non farebbe nascere che dei giunchi. Bisogna anche che l'acqua d'irrigazione abbia qualche corso, poichè se fosse affatto stagnante, non conterrebbe che poca aria in soluzione, e i vegetabili ne soffrirebbero. Finalmente è necessario che l'irrigazione duri tanto meno quanto più avanzata è la vegetazione, perchè in tale circostanza i vegetabili hanno maggior bisogno d'ossigeno, e una privazione continuata a lungo di questo elemento li farebbe perire. Si deve dunque evitar di prolungare le irrigazioni nella primavera e nell'estate come nelle altre stagioni; e si può giudicare che il male divenga imminente, quando si vede che l'acqua si copre di una schiuma la quale non sia prodotta dal suo movimento, ma s'innalzi dalla terra. In questo caso se non si levasse tosto l'acqua, il prato ne soffrirebbe molto.

Durante il verno, quando la vita vegetale è sospesa, le



piante possono dimorare sott'acqua molto tempo senza pericolo che la loro costituzione ne sia alterata. Al contrario l'acqua le garantisce dai grandi freddi, perchè ai gradi vicini alla congelazione l'acqua la meno fredda è più pesante di quella che sta per agghiacciarsi. Laonde quando la superficie di una prateria è inondata ed agghiacciata, l'acqua che giace ricoperta dal ghiaccio conserva una temperatura superiore di più gradi di quella dello stesso ghiaccio e di quella dell'aria.

Siccome l'effetto delle irrigazioni è tanto maggiore quanto più facilmente si può indi levarvi l'acqua perfettamente, così ne segue che i terreni leggieri e permeabili, sono quelli che risentono un vantaggio più notabile da questa pratica. I terreni argillosi ne risentono pure grandi vantaggi, perchè l'acqua divide e solleva le loro particelle, e le dispone a dar passaggio ai diversi fluidi richiesti dalla costituzione de' vegetabili; ma si è specialmente in questi terreni che importa di poter iscaricare l'acqua perfettamente dopo fatta l'irrigazione, poichè altrimenti si vedrebbero nascere tosto delle erbe acri, e la prateria si convertirebbe in una palude.

Avendo le irrigazioni la proprietà di ravvicinare e di legare le particelle dei terreni leggieri, e di darvi la coerenza e l'umidità di cui hanno bisogno, si è riconosciuto che la irrigazione determinava degli effetti simili nei terreni torbosi, che sono sterili quando non si può asciugarli, e che lo sono ancora quando il loro asciugamento è completo, perchè mancano di sodezza, e sono troppo porosi. Tali terreni danno costantemente dei buoni prodotti quando l'irrigazione sia ben diretta; e in fatti l'acqua non solo fa nascere molt'erba in questi terreni, che altrimenti sarebbero rimasti sterili, ma col suo peso rende anche compatta la terra porosa, riducendola soda e consistente, in modo che le mandre possono pascolare nei luoghi dove prima non si ardiva di far pascolare le gregge. Del resto pare tanto vero

che uno dei maggiori vantaggi dell'acqua su tali terreni sia quello di renderli consistenti, che si migliorano notabilmente col caricarli soltanto di pietre. L'erba che nasce attorno a queste pietre è abbondante, di un verde meno cupo, ed è migliore di quella prodotta dal rimanente del terreno, e questa circostanza c'indica che se si aggiungesse all'azione dell'acqua l'effetto prodotto da pesanti cilindri, si otterrebbe un migliore risultamento.

L'epoca e la durata delle irrigazioni variano secondo il clima e secondo la natura del terreno. I paesi umidi richiedono minor quantità d'acqua dei paesi asciutti, e i terreni argillosi minore dei terreni leggieri. Generalmente si incomincia ad irrigare i prati d'autunno, alla fine d'ottobre, per otto, quindici, o trenta giorni, con un intervallo che varia da un giorno ad una settimana. In seguito si leva l'acqua, e qualche volta non si rinnova l'irrigazione che in marzo od in maggio. Altre volte si lasciano le praterie inondate durante il gelo; ma quest'uso raccomandato da alcuni agronomi, è biasimato da altri. Noi opiniamo che non possa nuocere, purchè non si levi l'acqua che quando la terra non può più essere colta dal gelo.

Generalmente parlando, si è nel mese di aprile e di maggio che l'effetto delle irrigazioni è più sensibile: durante il verno l'inondazione si limita a proteggere le foglie e le radici contro il freddo, ed a conservarle in uno stato d'integrità, che loro permette di prendere uno sviluppo più rapido quando ritorna la bella stagione; durante l'autunno, vi trasporta qualche volta una certa quantità di principj fertilizzanti: ma si è nel momento in cui la vegetazione è più attiva, che la presenza dell'acqua determina degli effetti più notabili, oprando ad un tempo in più maniere; promovendo cioè la decomposizione delle fibre morte, divenendo il veicolo dei sughi nutritivi, e servendo essa stessa di principio di assimilazione atto ad aumentare la sostanza dei vegetabili.

Diversi sono i sistemi adottati dagli agricoltori per irrigare i terreni: alcuni non gl'irrigano che d'autunno e di primavera; altri in vece gl'irrigano in tutti i tempi. La differenza delle località ha dato origine a questi usi diversi: ma, a nostro avviso, le irrigazioni d'inverno e d'estate sono di una importanza che dee impegnare generalmente a non trascurarle; poichè questo è un mezzo di garantire i vegetabili dalle alternative pregiudizievoli di un freddo troppo intenso e di un calore eccessivo. In fatti, l'inondazione delle praterie, durante i geli, le garantisce dai grandi freddi, a un di presso come la neve garantisce le messi; e le radici trovansi preservate dalla siccità, quando alla fine di giugno, dopo tagliati i fieni, si dà l'acqua alle praterie di tempo in tempo, sino a che l'erba abbia preso una certa consistenza e ricoperto il terreno. A ciascun taglio si possono rinnovare le irrigazioni; e nei paesi caldi, quando si possono eseguire le irrigazioni con facilità, il numero dei tagli ascende spesso sino a cinque.

Si è in questi paesi che l'effetto delle irrigazioni è meraviglioso, assai più che nel nord, e che l'umidore della terra fa nascere dei germi senza numero, e determina la vegetazione la più vigorosa. Intieri cantoni della Linguadoca, del Rossiglione e della Catalogna, debbono all'irrigazione l'abbondanza delle loro raccolte; e se la Lombardia ed altre parti importanti dell'Italia godono di una fertilità sempre rinascete, ciò è dovuto all'irrigazione. L'Asia e l'Africa vi debbono pure ciò che presenta di più ammirabile la loro vasta superficie; numerosi canali alimentati dall'Oronte rendono ridentissime le spiagge di questo fiume; e l'Eufrate ed il Tigri rianimano tutti gli anni colle loro acque la fecondità della vasta pianura che li separa; ma si è specialmente il Nilo che comunica ai campi che esso irriga una fertilità che sarebbe loro negata dall'aridità del clima. Tutte le estati le sue acque inondano l'Egitto, e vi disseminano, con una marna sottilissima, dei sali stimolanti;

come sono il nitro, la soda ed il sal marino, che esse sciolgono col passare in certi luoghi, e di cui impregnano in seguito tutto il paese. La loro influenza, congiunta coll'azione salutare di tutti questi principj, e con quella dei residui organici, lasciati dalle rigogliose messi e da sciami immensi di insetti, provocano una vegetazione lussureggiante ignota nelle nostre contrade, e vi perpetua una fecondità che non può essere distrutta nemmeno dai sistemi di agricoltura i più assurdi. Non dobbiamo quindi meravigliarci se gli antichi abitanti di questa contrada, cui nulla sembrava stimabile quanto l'agricoltura, e che veneravano tutto ciò che essi apprezzavano, abbiano innalzato de' tempj al Nilo, e consacrategli un pubblico culto. Anzi nulla avvi che meglio attesti la saggezza dei grandi uomini che vi diedero le leggi e lo spirito dell'onorevole incivillimento che essi seppero fondare; e nessun altro culto merita altrettanta indulgenza da un amico dell'umanità. Ma queste riflessioni potrebbero farci eccedere il limite del nostro soggetto; e dopo di avere osservato che la materia delle irrigazioni considerata come miglioramento, non offre alcuna circostanza importante che non sia stata già da noi avvertita, ritorneremo su tutti i modi di miglioramento esposti in questa prima parte del nostro Trattato, e ne faremo un'applicazione speciale ai diversi terreni che si può aver di mira di migliorare. Le cognizioni che il lettore dee avere acquistate ci permetteranno di procedere avanti con celerità.

## CAPITOLO XIX.

### *Miglioramenti dei terreni silicei, alluminosi e calcarei.*

Pervenuti a questo punto, non richiedesi più per trattare del miglioramento dei terreni di diversa natura, che d'indicare per ogni specie di terreno il modo di procedere descritte nel trattare in particolare di tutti i mezzi di mi-

gliorare i terreni. Questo lavoro è una specie di applicazione delle cognizioni che il lettore deve aver sino ad ora acquistate, e non dubitiamo che egli non possa concepire con facilità le succinte indicazioni che gli presenteremo.

I terreni silicei (e noi indichiamo con questo nome, non solo quelli composti dalla silice esclusivamente, ma ancor quelli in cui le qualità di questo elemento sono predominanti) reclamano diversi modi di miglioramento, secondo che il difetto della natura loro è più o meno notevole, secondo la tenuità maggiore o minore delle loro particelle, e secondo le circostanze della loro posizione in pianura od in pendio, sotto un clima secco od umido, e sopra uno strato inferiore atto o no a conservarvi l'umidità. Questi diversi casi verranno da noi esaminati distintamente.

Il difetto del terreno siliceo in generale è di mancare di coerenza, di tenacità e di umidità, di essere soggetto troppo all'azione del calore e del vento, di garantire incompletamente le radici, di non sostenerle sufficientemente, e di far consumare troppo rapidamente gli elementi dell'ingrasso, senza combinarsi colle loro particelle solubili, e senza conservarle pei futuri bisogni dei vegetabili. Tali difetti possono essere più o meno grandi; ma in tutti i casi il modo di correggerli è lo stesso, e non differisce se non pel maggiore o minore effetto che si vuole ottenere.

La *marnagione*, tutte le volte che può essere eseguita, è la prima operazione da sperimentarsi su tali terreni. Una marna grassa, dolce, untuosa ed abbondante di argilla, è quella il cui effetto è più celere e più sensibile; ma agisce meno a lungo di una marna dura, la quale discende meno facilmente negli strati inferiori. Quest'ultima marna non debb'essere adoperata in sì grande quantità come la prima, e produce sempre tanto maggiore effetto quanto meno decisa è l'aridità del terreno.

In difetto di marna i terreni selciosi possono migliorarsi

notabilmente coll'aggiunta dell'argilla o della creta; e questo miglioramento non la cede a quello prodotto dalla marna, quando si possono ottenere queste due sostanze nello stesso tempo ed associarle in quantità conveniente. In fine, nella circostanza rarissima in cui non si trovi nè creta, nè argilla, per mescolarle col terreno, che si vuol migliorare, si può diminuir ancora il difetto di quest'ultimo con una giudiziosa aggiunta di particelle di egual natura, ma grossolane od attenuate secondo il bisogno. Se il terreno consta di una sabbia silicea, molto attenuata, che si indurisca coll'essiccarsi, l'aggiunta di una sabbia di mediocre grossezza, e di una ghiaja grossa, vi produrrà molto vantaggio. Se la proporzione delle particelle di media grossezza ed attenuate è sufficiente, e se la sabbia diviene mobile per la siccità e per l'azione de' venti, basterà di aggiungervi della grossa ghiaja, che darà maggior peso al terreno, la garantirà dal sole e dai venti, e si opporrà alla troppo rapida evaporazione. Finalmente, se il terreno consti quasi unicamente di ciottoli e di grossa ghiaja, si ricorrerà ad una aggiunta notevole di sabbia silicea molto attenuata. L'umidità che si conserverà tra le pietre basterà per far nascere delle erbe, le cui radici si alimenteranno nella sabbia fina, e questo terreno, dapprima affatto sterile, si coprirà dappoi di verdura.

Quando il terreno siliceo che si vuol migliorare è in pendio, sostenuto da una roccia porosa, e sottoposto ad un clima secco e caldo, esso ritrovasi nelle circostanze le più sfavorevoli che si possano incontrare; e l'uso della marna, dell'argilla o della creta, è l'unico che possa migliorarlo. Ciò non ostante se fosse possibile d'irrigarlo, è evidente che, per arido che esso sia, si potrebbe renderlo assai fecondo; poichè l'irrigazione applicata ai terreni troppo aridi, troppo permeabili, troppo poco coerenti, modifica a tal punto le loro proprietà, specialmente nei paesi

caldi, che da per tutto, dove si può far giungere l'acqua, si ottiene una vegetazione vigorosissima.

Se le circostanze di un clima asciutto, di una posizione inclinata, e di una giacitura sopra rocce incapaci di conservare l'umidità, aumentano notabilmente gl'inconvenienti dei terreni silicei, questi inconvenienti trovansi in vece assai diminuiti quando tali terreni incontransi nelle vallate basse, sopra uno strato d'argilla o di marna grassa, od in un clima nebbioso. Ma in tutti i casi la maniera di procedere per migliorarli è la stessa, e non vi è differenza per riguardo alle sostanze che si debbono aggiungere, se non nelle dosi.

L'uso della marna, dell'argilla, della creta, e delle particelle selciose di grossezza diversa da quelle del terreno che si vuole migliorare, e quello delle irrigazioni, tutte le volte che si può ricorrervi, sono, come si è veduto, gli unici miglioramenti convenienti pei terreni in cui l'elemento siliceo si ritrova in eccesso. In quanto ai lavori, non si può in questo caso considerarli come miglioramenti, e si eseguiscano non già per rendere il terreno più leggiero, ma per distruggere l'erbe cattive, per distribuire gl'ingrassi e per la seminazione: spesse volte giova anche di comprimere tali terreni, ed a questo effetto vi si fanno scorrer sopra dei pesanti cilindri che stringono la terra contro le radici e diminuiscono l'azione dei venti. Ma se i lavori non debbono esser posti in uso come miglioramenti nei terreni leggieri, si dee a maggior ragione proscrivere la calcinazione che aumenterebbe il difetto di tali terreni, renderebbe arida una parte dell'argilla che si ritrovasse in essi, e distruggerebbe inutilmente la sostanza degl'ingrassi.

Se i terreni silicei peccano generalmente per troppa aridità, sonvi però delle circostanze in cui questo difetto non arreca danno, e ciò in causa della loro giacitura sopra un fondo d'argilla. In questo caso, quando non hanno un declive determinato, peccano per la presenza di acque sta-

gnanti, per cui si dee ricorrere all'asciugamento per risanarli. I terreni silicei in tal modo situati trovansi in circostanze favorevoli quando si abbia in mira di migliorarli: l'asciugamento li libera dalle acque che si corrompono, e l'argilla che vi è di sotto permette di darvi maggiore consistenza, e di accrescere la loro tenacità al grado conveniente. Questi terreni in tal modo migliorati assumono un nuovo aspetto, ed ove si moltiplicano solo i giunchi e le piante paludose, possono crescere erbe dolci ed abbondanti, e vi possono prosperare assai diversi cereali, e le radici bulbose d'ogni specie.

Tali sono i diversi modi di migliorare i terreni silicei. I terreni argillosi si migliorano con metodi quasi opposti, ma che non sono meno variabili nei diversi casi, come si può giudicarne di già per le qualità proprie di questi terreni, e per le particolarità che abbiamo indicate nel trattare di tutti i metodi di miglioramento. Queste particolarità potrebbero bastare per tutti i coltivatori quanto alla scelta del metodo il più conveniente in tutti i casi; ma una esposizione succinta degli stessi precetti non può che rendere la cosa più facile, indicando sotto un solo colpo d'occhio, per riguardo ad un terreno, i diversi modi di operare stati riferiti estesamente, allorchè si trattò dello studio particolare dei miglioramenti.

I terreni argillosi od alluminosi, vale a dire quelli che constano quasi per intiero di allumina, o quelli che soffrono pel predominio di questa sostanza, hanno un carattere di tenacità che forma il loro principale difetto, e che si oppone allo stendimento delle radici, all'assorbimento della rugiada, all'accesso dell'aria e del calore, alla evaporazione di una umidità superflua, ed alla decomposizione dell'ingrasso. Tali terreni, quando sono colpiti dal sole, si rendono compatti e s'induriscono alla superficie; e la compattezza di questo primo strato fa perire le piante, privando le radici anche di quella poca quantità d'aria di cui prima go-



devano. Il miglior rimedio che l'agricoltore possa adottare, quando le località lo permettano, per correggere tali difetti, si è l'uso di una marna secca e friabile, composta di creta e di sabbia, la quale, sciogliendosi per le alternative di siccità e di umidità, distrugge la tenacità del terreno argilloso, lo solleva, lo rende soffice e permeabile all'aria, alla rugiada ed al calore. Questo mezzo è certamente il più efficace per correggere i terreni inerti e freddi, e si può ricorrervi sempre con vantaggio tutte le volte che la marna non trovisi troppo lontana; ma quando non si possa avere questa sostanza che con troppo grave dispendio, vi sono ancora molti mezzi da tentarsi pel miglioramento di tali terreni. I rottami delle cave delle rocce calcari, anche le più dure, i calcari teneri chiamati *crete*, le ghiaje, le sabbie, i corpi duri d'ogni specie, i frammenti di stoviglie e di mattoni, e i ruderi degli edificj, possono essere in questa occasione di grande utilità.

I calcari di diverso grado di durezza occupano il primo posto tra queste sostanze, e producono in diverse circostanze dei risultamenti che non la cedono per nulla a quelli della marna; ma quando l'argilla è pura, il loro effetto è sempre più notevole allorchè vengono mescolati con una certa quantità di sabbia più o meno fina, secondo che essi stessi sono più o meno attenuati: in tal caso in fatti si comportano intieramente come una marna secca e friabile. La ghiaja, la sabbia ed i frammenti di stoviglie e di mattoni giovano assai meno, quantunque siano utili ancora essi; ed è tanto più facile di ricorrervi in quanto che quando l'argilla non giaccia sopra una roccia, riposa sopra qualche banco di sabbia. I ruderi degli edificj producono degli effetti meravigliosi, perchè, essendo composti di molte sostanze, si comportano come miglioranti riguardo al terreno, e come stimolanti riguardo alle piante. Ma la loro azione la più energica debb'essere attribuita alle sostanze stimo-

lanti, e quindi ci riserbiamo di parlarne più estesamente nella seconda parte di questo Trattato.

Quando il terreno argilloso non può ricevere un sufficiente miglioramento coi mezzi ora indicati, si ricorre al metodo della calcinazione che distrugge la duttilità dell'argilla e la converte in una sostanza secca, friabile, che non s'impasta coll'acqua, e che non assorbe nè ritiene questo liquido. La parte dell'argilla che subisce una simile modificazione, essendo mista col restante del terreno, ne interrompe la continuità della superficie, e lo rende più permeabile ai raggi solari, e più atto a ricevere l'azione dell'aria e della rugiada, e ad abbandonare l'umidità superflua. Le piante possono prosperare meglio in tale terreno; le radici non vi sono involuppate da uno strato impermeabile che le soffochi; e la vegetazione alimentata dalle ceneri e dai residui carbonosi della combustione prospera per molto tempo.

Pei terreni d'argilla, ma dove il difetto della costituzione non va congiunto coll'inconveniente di una giacitura sfavorevole, la marnagione, l'aggiunta delle sostanze calcari o della sabbia, e l'uso della calcinazione, sono mezzi che, isolatamente o congiuntamente, bastano sempre per produrre il maggiore miglioramento: ma quando il terreno unisce ad una composizione difettosa una giacitura bassa ed umida, dove riceve le acque dei luoghi circostanti, tutti i miglioramenti che s'intraprendessero prima di asciugarlo sarebbero imperfetti, e la prima operazione da eseguirsi sarebbe l'escavare delle fosse coperte in numero sufficiente per asciugare il terreno. Non è che dopo questa operazione che possono giovare gli altri miglioramenti, e che si può sperare di ricavarne la ricompensa.

Ma i miglioramenti che abbiamo accennati, non sono i soli cui si possa ricorrere pei terreni compatti: ve n'è un altro che viene eseguito da tutti gli agricoltori, ma non sempre con eguale successo. Questo miglioramento consiste

nei lavori che, eseguiti a tempo opportuno, rendono soffice il terreno, dissipano una umidità superflua, e facilitano l'assorbimento della rugiada, l'accesso dell'aria e la decomposizione dell'ingrasso. In vece dei lavori, quando, a causa delle piante che trovansi nei campi, non possano esser eseguiti, si può sarchiarli ed erpicarli, e si può ricorrere anche ad altri mezzi analoghi atti a rompere la corteccia impenetrabile di cui si ricoprono i terreni argillosi.

I terreni di creta richiedono in generale un metodo di miglioramento poco diverso da quello dei terreni silicei. In entrambi i lavori debbono essere poco frequenti; ma i primi richiedono un'aggiunta di sabbia e d'argilla, ed i secondi un'aggiunta di argilla e di creta. I terreni di creta sono meno diffusi in natura di quelli di sabbia, ed in generale le diverse località, dove s'incontrano, non sono lontane dai luoghi dove abbondano l'argilla e la sabbia; qualche volta anche a poca distanza sotto la creta trovansi le sostanze atte a migliorarla. Ciò non ostante evvi una vasta provincia in Francia, il cui terreno consta di creta quasi pura ad una profondità assai notevole; in questa provincia non è in facoltà dell'agricoltore di correggere il difetto del terreno con altri mezzi che colla coltivazione di alcune piante; e questo mezzo, di cui non possiamo ora occuparci, è sempre assai lento.

L'argilla e la sabbia impiegate simultaneamente sono le sostanze le più atte pel miglioramento dei terreni cretosi. Adoperate isolatamente, queste sostanze producono ancora qualche vantaggio, ma l'argilla è assai più utile, e cento a duecento cariche per ogni ettaro bastano spesso per produrre un miglioramento considerevole in un terreno cretoso. Il difetto della creta è di mancare di coerenza e di tenacità, di essiccarsi con troppa facilità, di soffrire troppo facilmente l'azione dei venti, e di non presentare alle radici l'umidità e la freschezza conveniente. L'aggiunta dell'argilla modifica di più queste proprietà, ma quella della sabbia

sola non produrrebbe grande effetto se le sue particelle non avessero un certo volume, e se la creta non contenesse già una piccola quantità d'argilla. Ciò non ostante se la creta fosse intieramente polverosa, l'aggiunta di una grossa ghiaja silicea produrrebbe giovamento al pari che l'aggiunta di sostanze calcari poco divise, avendo queste parti dure ed impenetrabili la proprietà di opporsi ad un'azione eccessiva dell'aria e del calore, e di garantire un poco le radici.

Quando il terreno di creta che si vuole migliorare è in declive, questa circostanza rende più forte il difetto della sua costituzione, e l'argilla sola, adoperata in quantità sufficiente, può darvi una discreta fertilità. Una marna grassa, come l'argilla marnosa o la marna argillosa, produrrebbe egualmente ottimi effetti; ma la dose dovrebbe essere tanto maggiore quanto più grande fosse la quantità della creta contenuta in questa marna. Il clima asciutto, non meno che l'esposizione in declive, aumenterebbe gl'inconvenienti di un terreno cretoso; ma il clima umido, o la giacitura sopra uno strato argilloso, renderebbe al contrario questi inconvenienti meno rilevanti, ed il terreno diverrebbe anche assai produttivo se si potesse innaffiarlo.

Ricapitolando ciò che abbiám detto circa i terreni cretosi, diremo che l'argilla sabbiosa è la più atta a migliorarli, che l'argilla semplice è pur essa opportuna, ma che la marnagione giova poco, a meno che la marna non sia molto argillosa. L'aggiunta della sabbia o della ghiaja grossa silicea, o anche calcare, può produrre qualche specie di miglioramento; ma l'irrigazione, quando si possa eseguirla, produce degli effetti più rilevanti e di maggior durata. La calcinazione non potrebbe esser vantaggiosa per questi terreni, ed i lavori non debbono esser troppo moltiplicati, perchè accrescerebbero il difetto del terreno, e lo renderebbero più polveroso, più arido e più permeabile.

## CAPITOLO XX.

*Miglioramenti dei terreni torbosi ed acidi.*

La torba è una sostanza carbonosa in istrati regolari, d'ordinario di una grossezza di sette a dieci piedi, sotto uno strato di terra di uno a tre piedi. Il suo aspetto e la sua consistenza non sono eguali da per tutto, e non si saprebbe attribuirne la formazione ad una causa unica. Qualche volta la torba si forma nei luoghi bassi e paludosi per l'accumulazione di vegetabili acquatici; in questo caso la vicinanza delle torbiere è insalubre, e dopo che si è estratta la torba, se il terreno non è stato asciugato, si riproduce nello spazio di venti o trent'anni. Altre volte riesce presumibile che la torba siasi formata colla distruzione delle foreste. Incontrasi essa sulle colline e nelle pianure; la sua vicinanza non nuoce agli uomini, e la sostanza nerastra che la compone conserva delle tracce di ghiande, di foglie, di muschio, di rami, e qualche volta degli alberi intieri. Si osservano spesso le tracce della mano dell'uomo sugli alberi tagliati colla scure, e che trovansi sepolti al lembo delle torbiere. È probabile che la formazione di queste torbiere abbia avuto luogo nelle foreste antiche, dove l'accumulazione della sostanza vegetale era divenuta assai considerevole, e dove si era di già formato un grosso strato di natura totalmente torbosa. Gli oragani avranno rovesciato, in tali circostanze, intiere foreste; e le spoglie di tanti tronchi di alberi, congiunte coi residui di già accumulati sul terreno, avranno dato origine alla formazione delle vaste torbiere che s'incontrano in più paesi.

Il sig. Davy crede che la caduta degli alberi in queste antiche foreste abbia potuto dipendere da tagli mal diretti, eseguiti sul lembo de' boschi. Si sa in fatti che gli alberi dell'interno delle foreste, costantemente difesi dal vento, ven-

gono gettati a terra facilmente quando siano stati abbattuti gli alberi dei lembi di esse; ma è probabile che la formazione delle torbiere nelle foreste abbia principiato nei luoghi i più umidi dell'interno. Alcuni alberi giunti al massimo incremento e decrepiti saranno stati abbattuti da qualche oragano, e questo atterramento estendendosi a poco a poco sarà giunto ai lembi, ed avrà sepolto anche qualche albero di già abbattuto.

Chechè ne sia però non si può attribuire ad altre cause la formazione delle torbiere, e noi non sapremmo essere dell'avviso di alcuni che considerano la torba come una sostanza particolare, della cui formazione non si sa dare alcuna ragione, ma che non potrebbe procedere dai vegetabili. La ragione che essi danno si è, che, se la sostanza carbonosa dei vegetabili poteva ridursi in una massa omogenea, come si osserva qualche volta, per formare la torba, la conservazione dei tronchi d'alberi, nel mezzo di questa disorganizzazione generale, non potrebbe essere spiegata. Laonde, secondo l'opinione loro, la torba sarebbe una sostanza carbonosa che stendendosi sui diversi vegetabili, li conserverebbe. Nelle torbiere perfettamente omogenee, grasse e di consistenza butirrosa, questa sostanza sarebbe quasi pura, e nelle altre essa sarebbe tanto meno abbondante quanto più vi dominassero le fibre vegetali. Questa opinione non ci sembra degna di confutazione; e diremo solo che l'abbondanza della sostanza vegetale sul terreno basta per determinare uno stato di cose che si oppone alla sua totale disorganizzazione; e che si è per tal modo che i tronchi degli alberi, i rami ed anche le foglie, si conservano indefinitamente dopo di essersi impregnate di un sugo astringente ed acido che si forma per la reazione delle sostanze, e le preserva da una intiera decomposizione. Del resto, in tutte le ipotesi, le torbiere hanno dovuto formarsi nel luogo che esse occupano; e ce ne persuade l'osservazione che la

sostanza terrosa che contengono è analoga a quella dello strato su cui esse giacciono.

Quando la sostanza vegetale è accumulata ad un tal grado su di un terreno qualunque, il miglioramento di tale terreno è una operazione qualche volta lunga, difficile e poco proficua, la quale richiede che se ne parli alquanto estesamente. Se il terreno torboso che si vuole migliorare è poco profondo, e non contiene molt'acqua, si giunge sempre a migliorarlo coll'abbruciare una parte della sua superficie, e col trasportarvi molta marna, sabbia, o creta. In questo caso in fatti le ceneri della torba che contengono grande quantità di sali stimolanti, determinano una vegetazione vigorosa di diverse piante, e specialmente di piante da foraggio d'ogni specie; e il terreno torboso diviene atto a formar tosto una prateria produttiva.

Siccome nei luoghi dove la torba abbonda, la calce costa poco più della pietra da calcina, in causa del basso prezzo del combustibile che si adopera, si trova qualche volta molto vantaggio nello spargere molta quantità di questa sostanza sul terreno che si vuol migliorare; e quando si fa concorrere con quest'aggiunta anche la calcinazione, e l'addizione di una notevole quantità della sostanza terrosa su cui giace lo strato torboso, si può ritenere di aver eseguito il miglioramento il più importante che si sia potuto tentare, di aver cangiato intieramente la natura del terreno primitivo, e di avere ottenuto un nuovo terreno di una fertilità spesse volte sorprendente.

Quando il terreno torboso è di natura paludoso, le operazioni che abbiamo indicate, vale a dire la calcinazione e l'uso della marna o della ghiaja, debbono essere precedute dall'asciugamento. Questa operazione viene eseguita con tagli profondi che si ha cura di ritener sempre liberi; e con ciò il terreno a poco a poco si abbassa e si rassoda. Dopo di che si procede alla calcinazione, e si copre il terreno di diversi elementi terrosi, che ne aumentano il peso e lo ren-

dono proprio alla coltivazione. Ecco in qual modo, secondo Young, ha proceduto un esperto agricoltore inglese, il sig. French, per migliorare un terreno di torba paludoso, sì umido e sì spongoso che un uomo non poteva inoltrarsi in esso se non col balzare da una greppa all'altra; e dove una specie di muschio rosso o bianco, e da una parte anche un poco di erica, erano le sole piante che vegetassero spontaneamente. Il lettore ci saprà buon grado se lasciamo parlare lo stesso sig. French.

« Incominciai, dic'egli, dopo di avere escavato molti grandi canali, a coprire la superficie della palude che mi proponeva di migliorare, con ghiaja calcarea che presi a poca lontananza. Su questa ghiaja distesi uno strato di concime, e piantai in esso dei pomi di terra. Nell'anno successivo seminai dell'avena, o della segale, con sementi d'erba, e l'anno dopo falciai la messe. La palude era sì umida che mi determinai ad aprire diversi piccoli canali. In seguito gli ho fatti riempire quando non erano più necessarj. Per distendere la ghiaja alla superficie, fui obbligato di formare delle strade con graticci abbastanza robusti, perchè alcuni piccoli cavalli potessero passarvi carichi di ghiaja contenuta entro ceste. Si allungavano poi le dette strade a norma del bisogno. Questa torba paludosa si abbassò assai in pochi anni, ed il terreno è ora abbastanza sodo da sostenere una carretta carica. »

« La palude aveva in qualche luogo delle grandi fosse, da cui erano state estratte delle zolle per combustibile. Alcuni anni prima aveva fatto eguagliare la terra lungo le sponde di queste fosse, ed in oggi formano delle piccole valli coperte di ridente verdura. Le generazioni venture si troveranno in imbarazzo nello spiegare l'origine di queste valli. Dopo ricavate le prime raccolte, e dopo tagliato il fieno per due o tre anni, mi accorsi che alcuni piccoli cespugli di erica incominciavano ad innalzarsi nelle praterie. Feci lavorare di nuovo alcune delle parti in cui apparivano, e



feci stendere uno strato di concime sopra altre parti; ma la calce ed anche le ceneri di torba ebbero una singolare efficacia per farli perire. Io migliorai due o tre acri col fango di fiumi, ma senza successo; poichè non vi crebbero che de' giunchi sino a che non ebbi fatto uso di concimi e di calce. »

« Tentai di guadagnare alla coltivazione una parte delle mie paludi, coll'abbruciare la superficie del terreno; ma era troppo umida, e le ceneri erano così leggiere che non potevano avere molta efficacia. Ottenni meglio l'intento col coprire il terreno, dopo di averlo asciugato, con uno strato di concime a due o tre pollici di grossezza. In generale l'esperienza mi ha insegnato che non bisogna trasportare troppo presto la ghiaja sulle paludi; poichè vi penetra troppo profondamente. Giova meglio di adoperare al principio del concime e della calce, accontentandoci di qualche taglio d'erba buona o cattiva, e di trasportarvi la ghiaja quando il terreno è rassodato alla superficie. Io osserverò che tutta la ghiaja da me adoperata era calcare. »

Il modo di procedere adottato dal sig. French mi sembra abbastanza giudizioso, specialmente modificandolo come gli fu indicato dall'esperienza. Noi però consiglieremo di ricorrere alla calcinazione tutte le volte che il terreno sia reso asciutto, e di spargervi la maggior quantità di calce possibile. Questa sostanza colle ceneri della calcinazione corregge molto le qualità acide dei terreni torbosi, e ne risulta un celere miglioramento. In quanto al fango, sperimentato dal signor French, era facile di prevedere che non poteva produrre buon effetto. Una sostanza acre e fredda non può convenire per un terreno di già troppo acre e freddo. La marna, la creta e i concimi caldi, sono assai più utili, e non si dee temere di aggiunger vene in troppa quantità; e siccome i concimi qualche volta sono searsi, così si può sostituirvi un miscuglio di calce e di torba, lasciando che questo miscuglio si riscaldi per qualche tempo, ed acqui-

sti le proprietà di un ingrasso attivo. Del resto si dee sempre ritenere di dover incontrare delle spese considerevoli, per migliorare i terreni torbosi, quando la torba è paludosa ed umida, perchè le fosse continuano a lungo a riempirsi a misura che si vanno escavando. Ma non bisogna lasciarsi intimorire da una circostanza che al principio sembra render inutile l'operazione. Il terreno si rassoda a poco a poco; e allora si lascia una profondità di cinque piedi alle fosse principali, facendo scaricare in esse altre fosse più piccole, destinate ad esser di nuovo riempite quando l'asciugamento sarà ultimato. A questo punto si è fatta soltanto la metà della spesa, e se ne richiede altrettanta a un di presso per render compiuto il miglioramento.

Quando il terreno torboso, che si vuol rendere coltivabile, non è spongoso, le fosse bastano per cangiarne la natura; e queste fosse, non riempiendosi di mano in mano che vengono escavate, si eseguiscono con facilità. Quando sono fatte, il terreno è di già molto consistente e si può calcinarlo, e trasportarvi della terra a piacere. Ma quando al contrario il terreno torboso è di natura spongoso, le fosse si riempiono, come abbiamo già detto, e l'azione procede avanti lentissimamente. Ciò non ostante bisogna continuarla sino a che la torba, nell'intervallo delle fosse, abbia acquistata sufficiente consistenza da sostenere le bestie. Allora bisogna calcinarne la superficie, e per ravvicinare le parti del terreno, si deve far correre su di esso un pesante cilindro. Questo uso non può che produrre un grandissimo effetto, e, congiunto collo stabbio delle pecore che calpestando il terreno, dee bastare in pochi anni per rendere il terreno stesso atto a sostener anche i carri. Ciò fatto, se si aggiunge una quantità di terra considerevole, si finisce di consolidare il terreno, e si trova di aver conquistato all'agricoltura un terreno fertile ed atto a ricoprirsì delle più rigogliose praterie. L'esatto pulimento delle fosse, lo stabbio e l'uso di una certa quantità di calce di tempo in tempo,

bastano in seguito per impedire totalmente il ritorno delle erbe cattive, e per mantenere il nuovo ordine di cose.

Le accennate particolarità, e quelle già riferite nel trattare dell'asciugamento e della calcinazione, bastano per illuminare il coltivatore circa il metodo da tenersi per migliorare i diversi terreni che peccano di eccessiva umidità, od in cui la sostanza vegetale è accumulata in quantità troppo notevole: ora noi procederemo ad esaminar altri terreni di diversa natura, ed a ricercare con qual mezzo sia possibile di far cessare la sterilità di quelli che si chiamano acidi e piritosi, ed in cui predomina molto qualche sostanza salina nociva ai vegetabili.

Si dà il nome di terreni *acidi* o *piritosi* a certi terreni in cui si ritrova una quantità di sostanze saline sufficiente per nuocere ai vegetabili. Queste sostanze sono d'ordinario l'allume o la copparosa, dette anche la prima *zolfato di allumina*, e la seconda *zolfato di ferro*. Esse rendono sterili i terreni anche quando vi si trovano in quantità assai limitata; ma non s'incontrano quasi mai che nei terreni silicei ed alluminosi, perchè esercitano una viva reazione sui terreni di creta, e vi si decompongono totalmente cedendo il loro acido a questa sostanza, e dando origine ad una quantità corrispondente di zolfato di calce (gesso), sostanza che, in luogo di opporsi alla vegetazione, la favorisce anzi moltissimo.

Questa circostanza della impossibilità in cui è tanto l'allume che la copparosa di ritrovarsi nei terreni di creta (a meno che questi terreni non siano stati di già decomposti ad una profondità notevole, o non appartengano a qualche strato gessoso), ha fatto ideare il mezzo il più efficace per ottenere il miglioramento dei terreni acidi o piritosi. In fatti, basta trasportarvi una quantità considerevole di creta, perchè in poco tempo si manifesti un cambiamento importante, e si converta in terreno produttivo quel terreno che da prima era affatto sterile. La calce, che è più divisibile

della creta , e che ha un'affinità ancor maggiore per gli acidi, ha del pari la proprietà di render fertili i terreni piritosi; e viene anche adoperata di preferenza, perchè agisce con maggior celerità, e, disseminandosi in poco tempo in tutto il terreno, neutralizza tosto i sali nocivi da per tutto.

La decomposizione delle sostanze saline in discorso si effettua nel modo seguente: l'acido zolforico, unito nell'allume coll'allumina, e nella copparosa coll'ossido di ferro, cede alla affinità maggiore che la calce esercita su di lui, si separa dall'allumina e dal ferro, e dà origine ad un nuovo composto che chiamasi *zolfato di calce* ( *gesso* ), la cui presenza non può che favorire la vegetazione. L'allumina e l'ossido di ferro, isolate dal loro acido, rimangono nel terreno; ma non vi producono nocivi effetti, essendo essi due dei componenti i diversi terreni, i quali non producono sterilità se non quando vi predominino in grande eccesso.

I terreni piritosi non sono i soli in cui s'incontri una quantità di acido sufficiente per contrariare la vegetazione. I terreni torbosi trovansi qualche volta nello stesso caso, ma il rimedio che si adopera è lo stesso; e la calce, di cui si fa uso comunemente per migliorarli, e che promuove la decomposizione dell'elemento carbonoso che vi è nocivo, corregge nello stesso tempo la loro acidità.

## CAPITOLO XXI.

### *Miglioramento delle lande e delle brughiere.*

Le lande e le brughiere occupano in diversi paesi una parte così estesa di terreno, che riteniamo necessario di estenderci sul modo da tenersi per migliorarle. Le cognizioni che il coltivatore avrà di già acquistate basteranno al certo per dirigerlo nelle sue operazioni: ma questo soggetto

merita tanta attenzione da parte dei proprietarj, ed una sì attiva sollecitudine da parte dell'amministrazione pubblica, che non possiamo che insistere sui diversi fatti che valgono a porre la cosa nella sua vera luce.

Non si saprebbero in fatti immaginare facilmente tutti i grandi vantaggi che possono risultare pei privati, e per le nazioni dalle pacifiche conquiste dell'agricoltura, che senza impoverire nè devastare gli stati vicini, aumentano l'estensione delle provincie, alimentano una popolazione più numerosa, ed accrescono le rendite dei governi e le ricchezze di tutti. Nessun altro mezzo di arricchire produce effetti simili ed allo stesso grado; nessun altro mezzo può produrre una prosperità sì durevole, sì feconda, sì stimabile e sì generale: laonde si può asserire che il servizio più segnalato che un cittadino può fare al suo paese, si è quello di migliorare un terreno incolto.

I metodi che ci proponiamo di esporre sono già stati approvati da molteplici esperienze eseguite in tutti i paesi, e adottati dai più giudiziosi agronomi; e nutriamo speranza che il lettore colpito da qualche importante conclusione cui ci condurrà il ragionamento, presterà molta attenzione a questa materia, e si dedicherà, quando gli si presenti occasione, ad un ramo d'industria il più utile che il corso degli eventi nella società possa offrirgli. E non vi è dubbio che il miglioramento delle terre incolte, che trovansi in tanta estensione in più luoghi, possa aumentare in modo sorprendente le produzioni della terra, il numero degli uomini ed i mezzi d'ogni specie.

Ma mi si domanderà come avvenga che questi miglioramenti possano produrre tanti vantaggi, se tanto limitato è il numero di quelli che si occupano a porre in esecuzione simili progetti? A ciò si risponde che non è da ritenersi che sia possibile soltanto quello che si eseguisce comunemente. La marnagione è una operazione la cui utilità non viene contrastata, e ciò non ostante la maggior parte degli

agricoltori non se ne curano. La coltivazione delle praterie artificiali, agli occhi di tutti i buoni coltivatori d'Europa, è egualmente il fondamento il più essenziale dell'agricoltura, e ciò non ostante la metà degli agricoltori ignora i vantaggi di queste praterie; e tra quelli che li conoscono non vi è la decima parte che sappia ricavarne il massimo prodotto.

In quanto allo stabbio, i cui effetti sembrano molto importanti nelle province ben coltivate, si può dire che la metà della Francia ignora che cosa sia. Finalmente, se si volessero indicare successivamente tutte le pratiche le più vantaggiose dell'agricoltura, troveremo che esse non sono nè note nè valutate dalla maggior parte degli agricoltori. E come mai non deve far meraviglia che il miglioramento delle lande e delle brughiere non sia l'oggetto di molte intraprese, ad onta del grandissimo vantaggio, assicurato da una bene intesa coltivazione di tali terreni! Gli uomini che nascono e che vivono a lato di una vasta estensione di terre non coltivate, si famigliarizzano con questo spettacolo, e finiscono col persuadersi insensibilmente che le terre che hanno sempre vedute abbandonate e che trovavansi nello stesso stato anche ai tempi dei loro padri, non siano atte ad alcun genere di coltivazione.

Ma se si interroga un agricoltore della Brie, della Flandra, della Beauce, e di diversi altri paesi dove la coltivazione è ben eseguita, e gli si domandi se vi possono essere delle terre non suscettive di produzione colla coltura, gli risponderà sorridendo che colla marna, od in difetto di essa, coll'argilla, colla creta o colla sabbia, secondo le località, ed inoltre colle praterie artificiali, colle mandre e coll'ingrasso, potrebbesi render produttivo qualunque terreno dove potesse penetrare l'aratro; e citerà, a sostegno della sua asserzione, diversi esempj di terreni altre volte sterili nel vicinato, e conquistati all'agricoltura con tali mezzi. Non dobbiamo in fatti immaginarci che le provincie

le meglio coltivate non abbiano dei pezzi di terra che per la loro costituzione sarebbero stati condannati ad una perpetua sterilità senza le cure dell'uomo; e solo si è atteso a correggere i difetti del terreno, il che produsse buon effetto. La Normandia, anche nella sua parte la meglio coltivata, ha molti luoghi dove il terreno sommamente difettoso sembra rifiutarsi a qualunque coltivazione; ciò non ostante, dopo la rivoluzione, le terre incolte di detta provincia sono diminuite assai; ed in più luoghi alcuni terreni che non potevansi affittare che a 3 franchi l'ettaro, si affittano in oggi senza difficoltà a 40 e 60 franchi. E non si creda già che siano occorse delle spese esorbitanti per rendere così produttivi questi terreni: una marnagione e degli avvicendamenti bene intesi in cui i cereali avevano poca parte, ed in cui dominavano le praterie artificiali, hanno sempre bastato; e le spese che l'agricoltore ha dovuto fare non ascesero a 200 franchi per ettaro. I proprietarj che hanno intrapreso tali miglioramenti, hanno dunque potuto ricavare in cinque o sei anni tutte le anticipazioni; ed ora un terreno, che in origine valeva 50 a 60 franchi l'ettaro, produce loro annualmente tale somma.

Questi calcoli non debbono sembrare esagerati per nessun riguardo; perchè, se non fossero esatti, non si farebbero simili miglioramenti dai soli fittajuoli. In fatti, in qual modo un uomo avveduto, con un contratto di affitto di nove anni, oserebbe egli tentare la più piccola intrapresa, se non fosse sicuro di ricavare ancora le sue anticipazioni cogli interessi accumulati, e di ottenere in oltre un profitto soddisfacente? Ora perchè con un affitto di questa durata un fittajuolo possa ricavare le anticipazioni fatte nel primo anno, le quali d'ordinario non incominciano a produrre qualche cosa che nel terzo anno, è necessario, come abbiamo altrove già indicato, che la sua intrapresa gli dia il 25 per 100. I prodotti di quattro anni, cioè del terzo; del quarto, del quinto e del sesto, lo rimborsano delle sue

anticipazioni; quelli del settimo lo rimborsano degl'interessi arretrati; ed il suo profitto è costituito dai prodotti dell'ottavo e del nono anno. Non si può credere che i profitti dell'affittajuolo che fa dei miglioramenti possano essere minori, specialmente col pericolo delle stagioni avverse, le quali, se si rinnovassero due volte in nove anni, renderebbero affatto vana l'intrapresa. Si può anzi ritenere che i fittajuoli, diffidenti, e poco avventurosi come sono, non si danno d'ordinario che ad intraprese il cui profitto è ancor meno lontano, e che molti di essi non farebbero mai alcuna spesa se non fossero certi di rimborsarsi delle loro anticipazioni in due o tre anni.

Queste circostanze ci spiegano sufficientemente il perchè gli affittajuoli facciano poche migliorie; ma non ci spiegano del pari l'incuria dei proprietari, la quale non può procedere che dall'ignoranza e dall'irriflessione. Nella parte della Francia dove si costuma di affittare le terre, i proprietari si occupano pochissimo dell'agricoltura, e spesse volte sono gli stessi fittajuoli che con accordi particolari s'incaricano di eseguire la marnagione; nell'altra parte dove le terre si danno ai coloni a terzo od a metà, e dove il godimento dell'agricoltore non è assicurato che per un anno, i proprietari si occupano di più del loro patrimonio; ma la loro mira non è tanto di migliorare il terreno quanto di opprimere il mezzadro; e questi correndo dietro al godimento attuale, mentre gli altri evitano di fare delle anticipazioni pei loro proprj terreni, la coltivazione soffre per questa mancanza d'accordo, e per questo strano modo di procedere, ed i metodi i più rovinosi sussistono sempre. Noi conosciamo diversi poderi di sabbia profonda, sui quali, a memoria d'uomo, i mezzadri non hanno mai potuto trovar da vivere; questi disgraziati, che vi si succedono rapidamente, non vanno a stabilirvisi che in mancanza di altri poderi per il momento, e con animo ben fermo di abbandonarli al più presto possibile. Laonde nei lavori che in-



traprendono, sacrificano tutti i vantaggi un poco lontani per la più piccola speranza di un vantaggio presente. D'altra parte i proprietarj li opprimono, immaginandosi con ciò di aumentare il prodotto del podere; e le raccolte riescono così cattive che quando se ne vedessero di simili nella Brie ed in Beauce non verrebbero nemmeno mietute. Ciò non ostante questi poderi sono sotto un bel cielo, in pianura, o sopra dolci declivi, ed il terreno non è così mal costituito che non vi crescano assai bene gli alberi d'ogni specie. In questo stato di cose una marnagione e la coltivazione dei prati artificiali bastano per determinare una grande fertilità; ma i proprietarj non pensano a ricorrere a tali mezzi, quantunque la marna trovisi alle loro porte, e riderebbero se si proponesse loro di spendere sul loro patrimonio un quarto o la metà del suo valore, e qualche volta anche un valor pari. Questo metodo nuovo per essi ispirerebbe loro una diffidenza troppo grande; ed amano meglio di attendere ad altre speculazioni come i loro padri, e di abbandonare come essi perpetuamente il terreno alla sterilità, ed i mezzadri alla miseria.

Ma noi non insisteremo più oltre sui pregiudizj alimentati dall'ignoranza; abbiamo solo voluto dimostrare che non si dee giudicare del possibile solo dietro ciò che si eseguisce realmente; e se alcuni proprietarj ignoranti in agricoltura, od alcuni miserabili agricoltori si ostinano a sostenere che i sistemi che essi seguono ciecamente, e che fanno la desolazione di tante provincie, sono i soli che si possano eseguire; d'altra parte il lettore può persuadersi che gli agronomi i più illuminati ed i lavoratori delle provincie le meglio coltivate, declamano continuamente contro questi principj, e dimostrano coi fatti che una coltivazione giudiziosa può trasformare in pochi anni un terreno difettoso e poco produttivo in un terreno fertile. Le cognizioni che noi abbiamo sino ad ora esposte, concorrono tutte ad un tale fine, e basteranno al certo per dirigere il lettore nel mi-

glioramento di un terreno qualunque ; ma , come abbiamo già detto ; i terreni incolti trovansi ancora eccessivamente estesi , e disonorano l'agricoltura di troppo gran numero di paesi , perchè il lettore non prenda qualche interessamento per gli sforzi che noi facciamo onde aprire gli occhi ai proprietarij , e dimostrar loro che il miglioramento del loro patrimonio è la speculazione la più utile cui possano dedicarsi.

I terreni incolti, che s'incontrano comunemente, presentano dei caratteri che ci permettono sempre di confrontarli con qualcuno dei terreni che abbiamo studiati ; ma qualunque sia la loro natura, quando si ha di mira di dissodarli, una delle prime cure da aversi , si è di erigervi i fabbricati necessarj , e nello stesso tempo dividere il terreno in parti più o meno notabili , col mezzo di profonde fosse , sulle cui ripe si dovranno piantare delle siepi di spino, e queste siepi dovranno essere tali che le bestie che si vorrà far pascere in ciascun recinto non possano mai forarle. Si procederà indi a circondare con una piantagione di grandi alberi tutta la parte della brughiera che si vorrà conquistare all'agricoltura. Questi alberi avranno per iscopo di rompere la violenza dei venti , e di opporsi a qualunque comunicazione pregiudicievole tra la brughiera e la parte coltivata. Questi alberi dovranno essere di qualità conveniente per la natura del terreno ; e quando non possano allignare altri alberi vi si planteranno dei pini. La larghezza di questa piantagione può variare a piacere del proprietario ; ma d'ordinario dovrà essere di cinquanta a cento piedi , e potrà essere eseguita o colle sementi o con piccoli alberi, per cui si potrà secondo i casi , o seminare senza distruggere l'erica , o distruggerla, ed in seguito seminare o fare la piantagione. In qualunque modo poi si proceda, quando questi lavori preliminari, di cui una parte, quella delle cinte, è indispensabile, saranno ultimati, si potrà procedere ad eseguirvi i miglioramenti che si crederanno opportuni. Se il terreno è

grasso, compatto, tenace, umido, abbondante di fibre vegetali non decomposte, e coperto di erica forte e fitta, sarà molto vantaggioso d'incendiarlo: in fatti quest'operazione aprirà il terreno, calcinerà una piccola parte dell'allumina che vi è in eccesso, disorganizzerà tutte le fibre vegetali riducendone una parte in carbone, ed il restante in cenere, ed il terreno meno umido e più permeabile si arricchirà di molti sali stimolanti.

Quando il terreno incolto che si vuole dissodare è in questo caso, la calcinazione lo migliora in un solo giorno, e spesso si può ottenerne buon partito senza ricorrere ad altri miglioramenti. Ciò non ostante qualche fossa sotterranea, nel caso che il terreno sia troppo umido, e l'aggiunta di una certa quantità di marna cretosa, nel caso di una eccessiva compattezza, non possono produrre che eccellenti effetti; e quando questi miglioramenti sono rianiti, il terreno acquista tutt'ad un tratto un valore eguale a quello delle buone terre del paese.

Se il terreno incolto, di cui s'intraprende il dissodamento, è umido come quello di cui abbiamo parlato, ma solo per effetto della sua posizione, e senza esser grasso e compatto, le fosse saranno la prima cosa da eseguirsi; dopo di che si dovrà eseguire la calcinazione se la quantità delle fibre indecomposte sembrasse troppo grande, perchè possa aver luogo la fermentazione; ma lo strato di terra da calcinarsi dovrà esser meno grosso che nel primo caso, e non si farà subire il calore della combustione che alla minor quantità di terra possibile.

Queste circostanze e quelle in cui il terreno da dissodarsi si avvicinasse alla natura torbosa e paludosa, sono le sole in cui si possa consigliare la calcinazione, come l'operazione la più pronta e la più utile e la più efficace per l'estirpazione dell'erica e delle piante paludose, e per la distruzione dei vermi e degli insetti nocivi di ogni specie. Negli altri casi, vale a dire tutte le volte che il terreno è, o meno

compatto, o meno ricco in residui vegetali, bisogna preferire di seppellire le zolle, e di estirpare le erbe cattive colla vanga, o coll'aratro, e non si dee tentare un'operazione che, diminuendo troppo la quantità dei residui organici, potrebbe condurre a risultamenti rovinosi.

La calcinazione delle terre che si vogliono dissodare, produce, come si vede, o dei vantaggi segnalati, o degl'inconvenienti che non sono minori, secondo le circostanze dei casi e della pratica; ma questo notabile contrasto negli effetti, dee far temere di ricorrervi troppo spesso. In generale simile operazione non giova che nei terreni argillosi ricchi in residui vegetali, e nei quali trovansi in abbondanza delle radici grosse, la cui disorganizzazione non avrebbe luogo che lentissimamente: negli altri terreni, quando la sostanza vegetale vi si è accumulata col favore dell'umidità, il solo asciugamento basta spesso per determinare la fermentazione, ed in questo caso i residui organici producono degli effetti più notabili, che non quando hanno subita l'azione del fuoco colla calcinazione.

Se il bisogno di ricorrere alla calcinazione non si fa sentire che assai di rado, le circostanze in cui l'uso della calce è opportuno sono in vece frequenti, e si può dire di questa sostanza, che essa è utile in quasi tutte le occasioni in cui avrebbe giovato la calcinazione, ed in oltre in molte altre circostanze in cui la calcinazione sarebbe stata inefficace ed anche nociva. Nella seconda parte di quest'opera daremo una relazione estesa della proprietà della calce, e le ragioni per le quali essa produce, in certi casi, effetti simili a quelli della calcinazione, e perchè, in altri casi, agisce in un modo particolare che la rende preziosissima. Noi ci limiteremo ad aggiungere per ora che in tutti i terreni in cui la sostanza vegetale è predominante, può tener luogo della calcinazione, oppure secondarla efficacemente, e può essere adoperata con non minor vantaggio anche nei casi in cui la quantità delle fibre indecomposte non sia suf-

ficiente perchè la calcinazione possa sembrar utile. In oltre essa è ottima per correggere i terreni acidi e piritosi, ed adoperandola in quantità sufficiente rende la fertilità a tali terreni.

Eccettuato il caso delle argille aspre e compatte, e sprovvedute di sostanze vegetali, quali incontransi spesso, si può assicurare che le diverse terre incolte che hanno bisogno o di essere calcinate, o che vi si sparga della calce, debbono offrire una grande fertilità tosto che siano poste a coltura. Le argille aspre non possono dare buone raccolte che colla marnagione, o coll'uso simultaneo di rottami calcari e silicei. È però vero che si può migliorar tali terreni colla calcinazione, o coll'uso di una sabbia qualunque più o meno grossolana; ma siccome mancano essi di residui organici, così non vi è che una coltivazione ben intesa che possa far aumentare gradatamente i loro prodotti, ed arricchirli delle sostanze vegetali di cui hanno bisogno.

Quando i terreni umidi e ricchi di residui indecomposti, di cui abbiamo trattenuto sino ad ora il lettore, sono stati convenientemente essiccati e sottoposti alla pratica della calcinazione, od all'azione della calce, si deve far eseguire i lavori, e seminarvi que' prodotti che possono convenir meglio. Egli è certo che si può sempre ottenere da questi terreni dissodati una buona raccolta di frumento, cui si può far succedere una d'avena senza interruzione; ma dopo di quest'ultima raccolta si comprometterebbe il successo di tutte le operazioni se si volessero seminare altri cereali, come costumano di fare alcuni agricoltori che non si fermano che quando il terreno è spossato; e perciò conviene nel terzo anno, al più tardi, seminarvi dei vegetabili da foraggio. A questo scopo si fa la seminazione dell'avena in primavera, e dando il gesso a queste praterie nell'autunno, o nella primavera successiva, si può sperarne delle raccolte straordinarie. Dopo di quest'operazione il terreno può dirsi veramente conquistato all'agricoltura, ed i residui lasciati

dai vegetabili da foraggio, rendendo al terreno tutto ciò che fu estratto dalle prime raccolte, si può sperare delle nuove raccolte di cereali tanto abbondanti quanto le prime.

Quando il terreno sia grasso e ricco di sostanze organiche si può procedere nel modo indicato, e fare due raccolte successive di cereali; ma si dee operare diversamente quando il terreno sia magro o sprovveduto di residui vegetali. In questo caso, che a un di presso è quello che s'incontra più di frequente, si dovrà procedere nel modo che segue:

Quando si ha in mira di migliorare un terreno incolto povero, e che non abbia che pochi e cattivi vegetabili, bisogna, dopo formate le siepi, esaminare qual sia il miglioramento che gli conviene. È chiaro che in questo caso non trattasi di darvi la calce, nè di calcinarlo, e che i soli miglioramenti opportuni sono la marnagione o l'uso dell'argilla, della sabbia o della creta, secondo le circostanze. Quando il terreno fosse argilloso si potrebbe però calcinarlo con vantaggio; ma siccome noi supponiamo che consti di argilla povera su cui si dovrebbe spargere una massa enorme di sostanze vegetabili per poter calcinarlo, e queste sostanze potrebbero essere adoperate con maggior frutto, così si deve ritenere, come abbiamo già detto, che la calcinazione e la calce siano egualmente in tal caso inopportune. La marnagione, quando si possa eseguirla, il che accade non di raro, può bastare per convertire i terreni d'argilla o di sabbia in terreni fertili; ma essa non ha eguale efficacia nei terreni di creta, e l'uso di un'argilla silicea, quale si è la terra da mattoni grossolana, è assai preferibile.

Se la marnagione non può sempre esser eseguita quando si abbia in mira di migliorare i terreni incolti, si può dire almeno, supponendo le circostanze le più avverse, che si troverà sempre dell'argilla per migliorare i terreni silticei, e della sabbia per migliorare i terreni compatti. Que-

ste cose possono esser applicate alla maggior parte delle terre incolte della Francia, ed i metodi da noi proposti non possono a meno di non render fertili in pochi anni tali terreni. Ameremmo che i nostri sforzi potessero giungere a far coprire, di vegetabili utili all'uomo, una parte di quelle terre abbandonate, che attristano da lungi ed offrono uno spettacolo di desolazione e di miseria sotto un bellissimo cielo. Dopo terminate le cinte (e per ora suppongasi che si tratti di un terreno siliceo), trasporteremo sulla sabbia una quantità notevole d'argilla, di due a quattrocento cariche per ogni ettaro, secondo il bisogno, mescoleremo insieme la sabbia e l'argilla con due buoni lavori, e dedicheremo una parte del terreno dissodato alla coltivazione del grano saraceno seminato senza ingrasso, che verrà fatto pascere in erba ed indi sepolto coll'aratro. Un'altra parte dovrà esser molto concimata, e verrà destinata a produrre una raccolta di orzo, e le due altre, egualmente concimate, saranno destinate, l'una ai navoni e l'altra ai pomi di terra. Ecco in qual modo disporremo la nostra ruota agraria pel primo anno. Dovremo però procurarci una numerosa gregge di pecore, di majali, di vacche da latte, ed i buoi necessari per la coltivazione. La nostra prima raccolta ci fornirà già quanto basta per alimentare molto bestiame; ma sarà necessario di far acquisto della quantità occorrente di fieno per supplire ai foraggi che mancassero. Questa sarà a un di presso l'ultima anticipazione da farsi. I navoni, i pomi di terra e la paglia d'orzo, basteranno col fieno acquistato a mantenere le bestie in buono stato; e le vacche ed i majali dovranno essere ritenuti nelle stalle tutto l'anno, per poter accumulare molto ingrasso. Le pecore dovranno essere ritenute a stabbio costantemente al principio sul grano saraceno, ed in seguito sui navoni. Nei terreni leggeri, come quelli di cui trattiamo, lo stabbio dee durare tutto l'anno, poichè le bestie non ne soffrono, ed il loro calpestamento continuo rassoda il terreno nello stesso tempo che

le loro urine ed i loro escrementi lo ingrassano. Ma procediamo avanti, ed osserviamo in qual modo si dovrà disporre l'avvicendamento nel secondo anno.

La parte del terreno riservata da prima pel grano saraceno dovrà essere alquanto ingrassata nei luoghi dove le bestie non sono state a stabbio, e seminata d'avena con trifoglio. Il trifoglio verrà concimato con gesso alla primavera, e dopo la raccolta dell'avena servirà di pascolo pei buoi, e nello stesso tempo si potrà farvi dimorare a stabbio le pecore. Nell'anno successivo il trifoglio si troverà nella sua piena forza, fornirà molto fieno, e dovrà esser conservato sino a che la sua vegetazione continuerà ad essere vigorosa. Laonde noi non dobbiamo più occuparci di questa parte, poichè quando il trifoglio ha preso possesso di un terreno, esso può esser considerato come già conquistato all'agricoltura. Ritorniamo dunque all'avvicendamento del secondo anno: la parte che sarà stata occupata dall'orzo, verrà destinata ai navoni, ai quali succederà nello stesso anno il grano saraceno da sovesciarsi; la parte coltivata a pomi di terra verrà seminata a segale sopra una metà del terreno, ed a trifoglio sull'altra metà, e la parte seminata a navoni dovrà essere coltivata a pomi di terra con una concimazione. Nell'anno appresso si farà succedere, al grano saraceno sovesciato, una raccolta di segale seminata colla modica; la parte riservata alla segale sarà seminata a navoni; si metterà indi dell'orzo sul dissodamento del trifoglio, e questo stesso trifoglio dovrà succedere ai pomi di terra. Nell'anno dopo si continuerà collo stesso sistema, vale a dire col non seminare cereali che a lunghi intervalli. In questa maniera si potranno mantenere molti armenti e raccogliere molto ingrasso; ed il terreno arricchito successivamente dei residui delle praterie artificiali, e ben concimato tutte le volte che si seminano dei vegetabili dimagranti, si coprirà di produzioni più abbondanti di quello che non si sarebbe osato sperare.



Evvi pei proprietarj un vantaggio evidentemente assai notevole nel coprire in tal modo di praterie artificiali la maggior parte del terreno. Il prodotto di questo genere di coltivazione è assai maggiore di quello dei cereali, e le terre si migliorano in questo modo costantemente, mentre la coltivazione ordinaria le impoverisce. Si vedono spesso gli agricoltori dell'Orleanese, del Main, della Brettagna, e di molte altre provincie, dissodare delle terre abbandonate da moltissimi anni, e sollecitarsi di ridurre queste terre alla pristina loro sterilità, spossandole con tre o quattro raccolte successive di cereali, l'ultima delle quali rende appena due volte la semente, ed in seguito le abbandonano. Se seguissero un diverso sistema, convertirebbero tali terreni in fertili campagne in luogo di spossarli; ma bisognerebbe che facessero qualche anticipazione nei primi anni, mentre essi in vece vogliono goder subito, e poco si curano del miglioramento del terreno. I proprietarj debbono ragionare diversamente, e colla loro industria, aride pianure e miserabili brughiere possono convertirsi in praterie fertili, nutrire numerose gregge, e dare dei prodotti più importanti di quelli delle migliori terre a frumento dei paesi vicini.

Sarebbe un escire dal nostro soggetto il voler qui estenderci sui concimi convenienti per questi terreni, dovendo questa materia esser altrove, e distesamente quanto abbisogni, trattata: diremo solo che, nel caso in cui non possa eseguirsi la marnagione, non bisogna trascurare di spargere di tempo in tempo sulle praterie un poco di creta imbevuta d'orina. Questo è uno degli stimolanti i più opportuni per determinare una vegetazione lussureggiante in simili casi.

I terreni compatti e privi di vegetabili, che s'incontrano in minor quantità dei terreni di sabbia, ma che però sono assai estesi, debbono esser resi fertili con altri metodi. Il loro miglioramento il più conveniente, quando non si possa darvi la marna, consiste nell'uso di una notevole quantità

di ghiaja. Del resto bisogna spargervi spesso degl'ingrassi calcari, come nei terreni sabbiosi, e ridurli a praterie artificiali. Quando tratteremo degl'ingrassi, vedremo in qual maniera convenga adoperarli in simili terreni; e qui diremo soltanto che, ricorrendo all'uso degli stimolanti, ed adoperando degl'ingrassi di paglia poco fermentati, di caligine, di cenere di legna, di carbone di terra o di torba, e di residui carbonosi; e coltivando i vegetabili convenienti, atti a render soffice e ad aprire il terreno, si possono modificare con vantaggio questi terreni compatti, ed ottenerne dei prodotti maggiori di quelli che la coltivazione ordinaria ricava dai migliori terreni, nei paesi in cui si trascurano le praterie artificiali.

I terreni incolti che giacciono sulla creta non presentano maggiori ostacoli al loro miglioramento che i terreni di sabbia o d'argilla, di cui abbiamo parlato, quando si possano ritrovare a poca lontananza delle terre di natura diversa, il cui miscuglio possa giovar loro, o quando escavando si possa ritrovare la sabbia e l'argilla necessarie pel loro miglioramento; ma in caso diverso, quando non si può aggiungere alla creta alcun'altra terra, bisogna ricorrere all'uso del gesso, di lievi soluzioni di zolfato di ferro, d'allumina e di potassa, inaffiandone i vegetabili, spargere sul terreno poca quantità d'argilla imbevuta d'urina, e coltivare particolarmente la lupinella. Col mezzo di queste precauzioni, e non coltivando che le piante a foglie larghe che coprano il terreno, e lo proteggano dagli ardori del sole, e che assorbiscano la rugiada che cade alla notte, e solidifichino il carbonio dell'atmosfera, si possono sperare delle buone raccolte di foraggi, e si potrà nutrire molti armenti, il cui ingrasso, più considerevole d'anno in anno, aumenterà nella stessa proporzione i prodotti del terreno.

Noi siamo partiti dalle supposizioni le più sfavorevoli che possano incontrarsi in agricoltura, e, ragionando dietro l'esperienza degli agricoltori illuminati di tutti i paesi, dietro

i precetti degli agronomi e dietro la pratica dei diversi proprietari che hanno migliorato delle terre incolte ingrattissime, siamo stati condotti a conchiudere che coi miglioramenti opportuni, e con una coltivazione giudiziosa, si possono correggere i terreni i più difettosi, ed ottenerne abbondanti produzioni, specialmente quando non giacciono sulla roccia, e constino di un miscuglio di argilla e di sabbia, come la maggior parte delle terre incolte che compongono una parte tanto estesa del suolo della Francia. E chi non ha veduto in queste contrade abbandonate, le capanne dei piccoli proprietari circondate di uno o due arpenti produttivi quanto le campagne della Fiandra, e le pianure del Lot e della Garonna? La Sologne all'ingiro di tutti i suoi paesi, quando trovasi in essi qualche proprietario industrioso, offre per un piccolo raggio l'aspetto di un giardino, ma più lungi si vedono delle solitudini dove l'occhio si attrista, delle pianure nude che, a lunghi intervalli, producono delle cattive messi di segale, e qualche bosco ceduo devastato da mandre selvatiche e degenerate, non mai nutrite nelle stalle, che spesso non si pascolano che di cortecce d'alberi. I grandi proprietari, cui appartengono queste solitudini, non si occupano di cangiare l'aspetto di questi terreni, ed i loro fitajuoli perpetuano sopra questi miserabili terreni un sistema di coltivazione che sarebbe rovinoso abbastanza per isterilire le campagne le più floride. Ad un'epoca lontana la Sologne offriva uno spettacolo meno affliggente. Alcune grandi foreste ombreggiavano la maggior parte del suo territorio, ed il restante nutriva numerose gregge. Ma le persecuzioni sofferte tre secoli indietro dai Protestanti, e le confische che vi tennero dietro, fecero passare questi terreni nelle mani dei persecutori. I Grandi, cui questi dominj furono assegnati, incominciarono dal far abbattere le foreste, pel timore che il loro possedimento fosse precario, e fecero succedere senza interruzione sopra i terreni dissodati un gran numero di raccolte di cereali. Questo sistema non tardò

a produrre gli effetti che dovevasi attendersene; le raccolte che diminuivano continuamente, finirono coll'essere così limitate da non compensare la fatica della coltivazione, ed il proprietario, trascurando di ridurre a bosco questa terra che era come colpita dalla sterilità, la lasciò in abbandono. Incominciò allora per questa parte dell'Orleanese un'epoca di desolazione che non è per anche terminata, ma che speriamo che abbia a dar luogo ad un migliore avvenire. I principj di una coltivazione giudiziosa penetrano di già sensibilmente in detta contrada; alcuni uomini di sperimentata capacità vi hanno trasportata la loro industria ed i loro capitali; migliaia di ettari si sono ricoperti di piantagioni ben mantenute, e di vigorosa vegetazione; diversi armenti vengono di già nutriti nelle stalle e tenuti lontani dai boschi novelli che devastavano; vi si vede in diversi luoghi un poco di erba medica e di trifoglio; i pomi di terra e le barbabietole danno molto prodotto dovunque vengano ivi coltivate, ed anche la vite corrisponde alle aspettative degli agricoltori.

Ma se la vicinanza della capitale e delle provincie dove l'agricoltura è meglio diretta, debb'esser causa di ristabilire la fecondità del terreno di questa provincia, che direm noi delle miserabili lande della Guienne, il cui aspetto è ancora più tristo, e la cui solitudine è più spaventevole! I Mori espulsi dalla Spagna da Filippo II, si offersero ad Enrico IV di coltivarle, e questo principe ebbe il torto di respingere questa popolazione la più attiva che allora avesse la Spagna. In seguito si sono fatti alcuni tentativi di miglioramento da' privati che avevano ottenuto dal Governo delle concessioni importanti; ma questi tentativi, fatti sopra un cattivo piano, non ebbero buon esito. Ciò non ostante i miglioramenti sono possibili, ed il buon successo di qualche proprietario industrioso ce ne garantiscono; ma, per eseguire una rivoluzione alquanto celere in questa contrada, il Governo dovrebbe illuminare i proprietarj sui loro interessi,

e concedere una parte del terreno che possiede a tutti gli uomini industriosi che vogliono stabilirvisi, accordando loro le anticipazioni necessarie per fabbricare le abitazioni, per acquistare gli attrezzi, ed i viveri per un anno. Queste terre non tarderebbero a produrgli colle imposte assai più di quello che gli produce il loro possedimento; e troverebbe un aumento di forze nell'aumento di popolazione e di produzioni.

Vi sarebbe anche un altro mezzo pel governo Francese, se esso fosse sollecito di procurare la prosperità della parte produttrice del popolo, la quale viene in vece impoverita coll'enormi imposte, col servizio militare da cui non ricava alcun profitto, e con feste che le impongono un ozio funesto; e questo mezzo sarebbe di destinare gli ozj vergognosi delle numerose squadre che si ritengono sotto le armi, per migliorare i terreni incolti posseduti dalla nazione. La prospettiva che i soldati avrebbero di possedere dopo compiuto il servizio militare una piccola parte di terreno che essi renderebbero fertile, e di conseguire anche una capanna, una vacca e qualche attrezzo, ecciterebbe la riconoscenza e l'amore loro per un governo che potrebbe allora dirsi veramente paterno. Le loro mani robuste renderebbero animati con canali e con istrade i Dipartimenti i più deserti, intraprenderebbero dei dissodamenti considerevoli, farebbero delle cinte, delle piantagioni, e costruirebbero delle abitazioni pei veterani. E non si creda già che essi divenissero meno destri nel maneggiar le armi! I Romani che primeggiarono nelle arti militari, avevano dei soldati che maneggiavano tanto l'aratro che la spada, i quali, al termine del servizio, stabiliti sulle frontiere in colonia, popolavano le campagne e fondavano delle città municipali che formavano il baluardo dell'impero. La Gran Bretagna, la Francia, la Spagna, tutte le contrade al sud del Danubio, l'Asia, l'Africa, e specialmente l'Italia, offrono ancora da ogni parte immense ruine che attestano i grandi lavori delle

legioni, e dimostrano di che sia capace una grande moltitudine d'uomini coraggiosi nel fiore dell'età. I nostri soldati non farebbero minori prodigi, durante la pace, di quelli fatti dalle legioni Romane, se si ritrovassero sottoposti ad una disciplina illuminata, e ricevessero la mercede dovuta ai loro lavori. Induriti da' lavori a cielo aperto, sulle strade e nelle campagne, non ingombrirebbero più gli spedali abbandonando le loro mal sane caserme; e quelli che volessero rientrare nelle loro famiglie dopo il servizio, non vi porterebbero più l'abitudine alla crapula ed all'ozio contratta nelle guarnigioni. A queste condizioni le armate si recluterebbero senza dubbio di volontarj, e tutti gli anni i veterani che hanno compiuto il servizio diverrebbero proprietari e cittadini. Quale forza, quale prosperità, quale gloria questa misura non produrrebbe al nostro paese! Quante strade non animerebbero il commercio! Quanti canali per l'agricoltura e per la navigazione! Quante paludi asciugate! Quante terre incolte rese fertili! Quanti mezzi di sussistenza per tutti! Ma tali viste di utilità nazionale saranno senza dubbio sempre respinte, e l'ozio in cui si ritengono sempre due cento mila uomini, l'immoderatezza delle imposte, e gli ostacoli che si oppongono al lavoro con feste inutili e numerose, sono altrettante piaghe che indeboliscono quella forza del popolo che si teme tanto, che mutilano la Francia, e l'abbandonano così mutilata all'incapacità de' suoi governanti.

È fuori di dubbio che l'intervento immediato del Governo, che dispone di tanti mezzi, e di tante braccia che adopera in modo inutile per tutti, avrebbe un'estesa e decisiva influenza sull'agricoltura e sul destino degli uomini in tutta la Francia, e specialmente nelle provincie il cui suolo è meno fertile: ma se il Governo rifugge dal più nobile oggetto che possa proporsi, noi ci appelliamo ai proprietari illuminati che trovansi in istato di rendere la fertilità ai terreni incolti; noi li esortiamo a dedicarsi ad in-

trappese che danno dei profitti più considerabili e meno dubbj di quelli di qualunque specie di speculazione commerciale. La Sologne, la Guyenne, la Bretagna, non sono desse colonie più interessanti del Senegal e della Martinica? È meno difficile di riconquistare dei terreni all'agricoltura, e queste conquiste sono seguite da un godimento più pronto, più completo e più sicuro. Un terreno abbandonato senza coltivazione, ed il cui prodotto non può essere valutato nemmeno a 3 franchi per ettaro, darà una rendita netta di 40 a 60 franchi tosto che sarà stato chiuso, migliorato colla marna, coll'argilla o colla creta, e convertito in una prateria artificiale: a questa prateria succederanno le radici tuberose e fusiformi, ed a sito a sito qualche cereale; e questo sistema di avvicendamento, aumentando la ricchezza del terreno tutti gli anni, condurrà ad ottenere dei prodotti eguali a quelli dei terreni i più felici. Tutte queste anticipazioni, nelle località le più ingrata, non possono ascendere a 300 franchi per ettaro, ed il minore interesse che un miglioramento di questo genere possa produrre è di 12 a 15 per 100. Non è raro il caso che si ottenga un interesse del 30 al 40 per 100; e si debbe esserne persuasi sufficientemente quando si consideri che, con un affitto di nove anni, un fittajuolo non può tentare alcuna intrapresa di questo genere se non è certo di ricavarne il 25 per 100.

Tali considerazioni sono al certo sufficienti per eccitare l'attività de' proprietarj; ma molti troveranno ancora di qualche peso le considerazioni generali d'interesse pubblico, ed i servigi che si rendono al proprio paese quando si toglie alla sterilità un terreno incolto, e si nutre un aumento di popolazione con prodotti dovuti ai proprj lumi ed ai proprj lavori. In quanto a noi, ci riputeremo felici se coopereremo in qualche modo a questo nobile scopo, e non cesseremo di segnalare l'importanza, e di occuparci

del perfezionamento della prima tra le arti; e si è in questa vista che procederemo a parlare degl'ingrassi e degli stimolanti, ad esaminare gli effetti loro, a stabilire la loro teorica, ad indicare i metodi i più vantaggiosi per la loro preparazione e pel loro uso: tale sarà l'oggetto della seconda parte di questo Trattato.

FINE DELLA PARTE PRIMA.



## PARTE SECONDA.

### DEGLI INGRASSI.

#### CAPITOLO PRIMO.

*Oggetto di questa seconda parte.*

Le cognizioni che abbiamo esposte nella prima parte di questo Trattato bastano per dirigere l'agricoltore nel miglioramento dei diversi terreni, e per insegnargli a ridurli atti alla coltivazione, rendendoli sufficientemente permeabili alla umidità ed ai principj atmosferici, e capaci di nutrire i vegetabili, e difendere e sostenere le loro radici. Ma queste condizioni non bastano per costituire la fertilità; e le piante vegetano di raro con forza quando trovinsi ridotte a godere solo l'acido carbonico dell'atmosfera, e quando il terreno non fornisca loro alcun altro elemento d'assimilazione che l'umidità. La coltivazione dee dunque avere per oggetto non solo di modificare il terreno in modo che la proporzione de' suoi elementi trovsi in armonia coi bisogni delle radici, ma ben anche di arricchirlo di sostanze, i cui principj possano essere assimilati dai vegetabili, o possano, trasportati nei loro organi per l'azione vitale, favorire delle utili combinazioni, e dare eccitamento e vita a tutto il sistema. Queste sostanze vengono fornite dai residui organici in uno stato di decomposizione avanzata, e da diverse sostanze saline più o meno solubili, atte, come c'insegna l'esperienza continuamente, ad accelerare la vegetazione e ad aumentare le raccolte. Ma non importa solo all'agricol-

tore di sapere che le sostanze vegetali ed animali possono alimentare la vegetazione, mentre certe sostanze saline si comportano come stimolanti per riguardo ai vegetabili, e per ciò si distinguono due specie d'ingrassi, *nutritivi* e *stimolanti*: bisogna in oltre che conosca i caratteri dei diversi ingrassi, il modo di agire loro particolare, il valor loro relativo e la loro durata. Incominceremo dall'esaminare in qual modo queste sostanze possano divenire il nutrimento de' vegetabili.

## CAPITOLO II.

### *Dello stato nel quale le sostanze degl'ingrassi alimentano la vegetazione.*

Le nostre osservazioni sui fenomeni i più importanti della fisiologia vegetale ci hanno fatto conoscere che l'accrescimento dei vegetabili non poteva esser attribuito ad un assorbimento dei principj terrosi dalle radici, poichè questi principj diversificano per la loro natura da quelli delle piante, ma soltanto alla elaborazione del carbonio assorbito allo stato di soluzione, il quale, combinandosi in proporzioni variabili coi principj dell'acqua, dava origine ai prodotti d'ogni specie che s'incontrano nei vegetabili. Abbiamo nello stesso tempo verificato che le foglie e le radici erano gli organi che eseguivano questo assorbimento, avvertendo che il vigore dei vegetabili è subordinato alla quantità di gas carbonico che si forniva loro, ed abbiamo conchiuso che il mezzo di alimentare la vegetazione, fornendole la quantità di carbonio necessaria pei vegetabili, doveva meritare una particolare attenzione, e formare uno dei rami i più importanti dell'agricoltura. Questo mezzo si è l'applicazione degli ingrassi, i cui effetti si rinnovano sempre sotto gli occhi di tutti; ma godendo queste sostanze di estesissime proprietà, c'importa di verificare in quale stato eccitino la

vita vegetale, e di ricercare con quali trasformazioni successive esse divengano proprie ad esser assorbite dai vegetabili. Queste ricerche, tanto utili quanto interessanti, ci forniranno dei documenti preziosi per istabilire la teorica degl'ingrassi.

I pori di cui sono provvedute le radici de' vegetabili sono di un diametro così poco sensibile, che non è probabile che le sostanze degl'ingrassi possano penetrarvi conservando la loro forma solida, nè altrimenti che in istato di soluzione.

Il sig. Davy ha fatto su questo soggetto un esperimento che toglie ogni dubbio. Si procurò del carbone in polvere impalpabile, lissiviando della polvere da cannone per estrarre il nitro, e facendo in seguito evaporare lo zolfo col mezzo del calore; introdusse il carbone in una fiala con acqua pura, e vi pose a vegetare una pianta di menta: le radici della pianta furono poste in contatto immediato col carbone, e dopo che la sua vegetazione si sostenne con vigore per quindici giorni, la estrasse; le radici furono allora tagliate in più luoghi; ma non si poté scoprirvi alcuna traccia di sostanza carbonosa, nè vedervi alcuna fibrolina che fosse ammerita dal carbone. La pianta però erasi ritrovata in posizione da assorbire il carbone in forma solida, se questo assorbimento avesse potuto aver luogo.

Se le sostanze organiche non sono atte ad esser assorbite dai vegetabili allo stato solido, esse possono esserlo allo stato di soluzione, purchè questa soluzione sia molto diluita, e purchè gli organi non ne ricevano che la quantità che possono elaborare. Se la soluzione ha subito un principio di fermentazione, e contiene dei prodotti di diversa natura, in questo caso può esser absorbita in uno stato di maggior concentrazione, perchè l'azione che appartiene ad uno dei prodotti essendo diversa da quella di un altro, gli organi de' vegetabili non ricevono di ciascuno di essi che la quantità che possono elaborare.

Avendo il sig. Davy introdotte delle pianticelle entro soluzioni forti e recenti di zucchero, di gomma, di concino, di gelatina, e di qualche altra sostanza, queste pianticelle deperirono tosto, mentre altre pianticelle prosperarono negli stessi liquori di già fermentati. Nella nostra maniera di considerare questo fenomeno, il deperimento delle prime pianticelle procedeva da ciò che esse non avevano potuto elaborare una quantità così notevole di una stessa sostanza, mentre l'accrescimento delle seconde dipendeva dai cangiamenti che la fermentazione aveva prodotti, in conseguenza de' quali lo stesso liquore si è convertito in più principj; e quindi il lavoro d'assimilazione degli organi era stato meno penoso. Non si può dubitare che le ragioni qui allegate non siano veritiere, quando si considerino i risultamenti delle esperienze che seguono, dovute egualmente al Chimico precennato.

Avendo il sig. Davy adoperato senza effetto, come si è veduto, delle soluzioni concentrate di zucchero, di gomma, di gelatina, di concino, ec., adoperò queste stesse soluzioni molto diluite, in modo che contenessero solo una decentesima parte del loro peso di parti solide. Alcune pianticelle di menta vegetarono vigorosamente, vegetando però meno bene nella soluzione astringente che nelle altre. Diverse porzioni di zolle erbose vennero in seguito innaffiate separatamente con queste soluzioni. Quelle che contenevano della gelatina, dello zucchero, della gomma, fecero vegetare l'erba con molto vigore; ma quella che conteneva del concino produsse minori effetti, quantunque questi effetti fossero ancora più notabili di quelli prodotti dalle irrigazioni con acqua pura.

Il signor Davy ricercò in seguito di assicurarsi se alcune delle sostanze vegetali solubili fossero penetrate nelle radici delle piante senza esser alterate. A questo effetto prese dei cespiti di menta che avevano vegetato, gli uni nell'acqua comune, e gli altri in una soluzione di zucchero. Cento venti

parti di radici dei primi cespiti gli diedero tre parti di estratto di color verde pallido, di sapore dolciastro, ma la stessa quantità di radici degli altri gliene diede cinque. Conchiuse da ciò che l'opinione che le sostanze solubili possano penetrare senz'alterazione nelle radici delle piante, era fondata in ragione, altrettanto che confermata anche dalla circostanza del color rosso che acquistano le fibre delle piante che si fanno vegetare in una infusione di robbia.

Noi crediamo, come il sig. Davy, che le diverse soluzioni possano esser assorbite dalle radici senz'aver da prima subito qualche fermentazione; ma tutte quelle che ne sono suscettive, si modificano al momento in cui vengono assorbite, e gli effetti che producono sono tanto maggiori quanto più facilmente si decompongono, e quanto minore è la resistenza dei loro elementi ad entrare in nuove combinazioni. Si è per tal modo che la gelatina, lo zucchero e la gomma, tutte sostanze atte a subire grandi cangiamenti nella loro natura pel più piccolo sforzo, hanno la facoltà di eccitare fortemente la vegetazione, mentre i principj astringenti che presentano un carattere di permanenza assai maggiore, e vengono con maggior difficoltà decomposti dalle piante, producono effetti meno notabili. In quanto alla robbia, questa sostanza ha una materia colorante che resiste a reattivi sì energici senza alterarsi, che non fa sorpresa che essa conservi il suo colore negli organi dei vegetabili; ma non si può dubitare che, non soffrendo così alcuna elaborazione da parte delle piante, la sua presenza nei loro organi non dovesse finire coll'essere nociva, se la quantità che essi possono assorbire, quantunque sensibile a causa della divisibilità estrema della sostanza colorante, non fosse realmente limitatissima.

La proprietà che hanno le radici dei vegetabili di assorbir le diverse sostanze che esse incontrano, quando l'acqua tiene queste sostanze in soluzione, le espone spesso ad introdurre nel vegetabile delle sostanze che, non potendo venir modificate

dall'azione vitale, esercitano delle funeste reazioni, in forza delle quali gli organi divengono inetti a continuare le loro funzioni. Si è per tal modo che tutte le sostanze minerali di una grandissima solubilità divengono veleni pei vegetabili, tutte le volte che esistono nel terreno in grande abbondanza, mentre stimolano spesso con vantaggio la vegetazione, quando limitatissima è la loro quantità; perchè, lungi dall'opporli alle reazioni che si operano nello sviluppo del vegetabile, sembrano al contrario eccitarle.

Le sostanze minerali solubili non possono dunque trovarsi in quantità un poco rilevante in un terreno qualunque, senza che questo terreno non sia colpito da sterilità, perchè il vegetabile non avendo la facoltà di assimilarsi degli elementi di natura affatto opposta, la sua costituzione trovasi profondamente alterata quando tali elementi hanno penetrato in quantità troppo notevole ne' suoi organi. Ma se le sostanze minerali assai solubili sono veleni pei vegetabili, e producono la sterilità quando trovansi in abbondanza in un terreno qualunque, accade di raro la stessa cosa delle sostanze vegetali ed animali, i cui principj sono di egual natura di quelli de' vegetabili, e producono d'ordinario degli effetti tanto più attivi, quanto più grande è la loro solubilità.

Un grado di solubilità più o meno notevole nelle sostanze organiche che si adoperano come ingrassi, può dunque esser considerato come un indizio della prontezza con cui queste sostanze possono agire; ma sarebbe un errore il credere che gl'ingrassi, la cui solubilità è maggiore, debbano essere sempre i migliori. I vegetabili hanno bisogno di un sugo nutritivo per tutta la durata della loro esistenza, e prosperano meglio d'ordinario con un nutrimento distribuito senza eccesso, ma continuamente, e secondo viene richiesto dal loro incremento, che non da una grande abbondanza di sughi, che stanchi, per così dire, i loro organi al principio, e che cessi poco dopo.

Non potendo le sostanze che si adoperano come ingrassi divenire utili per le piante che in quanto si trovino allo stato di soluzione, riesce tanto curioso quanto importante il ricercare per quale serie di trasformazioni alcune sostanze, il cui tessuto è spesso solido e le fibre molto resistenti, possano convertirsi in prodotti solubili che divengano atti ad esser assorbiti dai vegetabili. Questo studio degli ingrassi, considerati in sè stessi e relativamente ai cambiamenti che subiscono quando si espongano all'influenza dell'aria e dell'acqua, dee precedere quella della loro maniera di comportarsi per riguardo al terreno e ai vegetabili; ed il lettore può facilmente presentire che, quando avremo studiato, dietro questo piano, le modificazioni di diverso genere che gl'ingrassi possono ricevere, ci sarà facile di dedurre, da questo complesso d'osservazioni, la teoria della loro preparazione e del loro uso.

Quando gli elementi dei composti organici hanno cessato di esser modificati dall'azione vitale, la loro reazione dà origine a fenomeni di nuovo genere, che variano secondo la natura e la quantità di questi composti, e secondo le alternative di caldo e di freddo, di umidità o di siccità. I movimenti a cui questa reazione dà luogo, ed i segni esterni che l'accompagnano, sono noti col nome generico di *fermentazioni*; e si vede tosto che, se non vi è nulla di più variabile delle circostanze nelle quali i composti organici si trovano posti, sia che esistano in uno stato d'isolamento od in grande massa, non vi è pur nulla di più variabile dei caratteri delle fermentazioni, quando si consideri la cosa assai da vicino; quantunque nel resto, non esercitandosi queste fermentazioni che sopra sostanze i cui elementi sono eguali, e che non differiscono che nelle proporzioni, producano sempre degli effetti generali affatto simili, come sarebbe il determinare la disaggregazione delle parti solide, lo sviluppo di alcuno dei loro elementi allo stato gazofo, e la loro trasformazione in composti di diversa na-

tura, suscettivi di servir di materiali d'assimilazione per vegetabili.

Quando le sostanze organiche, che si abbandonano ad una decomposizione spontanea, sono tali che i loro principj costituenti non differiscono in modo sensibile nella loro proporzione, la decomposizione segue un andamento meno tumultuoso che non quando la natura di queste sostanze è molto varia; ed essa si annuncia con caratteri particolari in relazione colla natura del corpo fermentante, e si rappresenta costantemente quando le circostanze di caldo e di freddo, e di siccità ed umidità, sono eguali. Si è, per esempio, osservato che tutte le volte che si esponevano ad una temperatura dolce ed umida delle sostanze vegetali di natura gommosa, mucilaginosa ed amilacea, la decomposizione aveva un andamento particolare, e determinava in primo luogo la formazione di una certa quantità di zucchero; e si è dato il nome di *fermentazione zuccherina* a questa prima parte della decomposizione, considerata sotto il punto di vista unico di questo risultamento. Questa trasformazione delle sostanze gommosa, o feculenti, in una sostanza zuccherina, può aver luogo in due maniere diverse, egualmente ammissibili, e fondate entrambe sulla cognizione della natura delle sostanze gommosa ed amilacea e delle materie zuccherine. Da che si sa in fatti che le prime tra queste sostanze constano, al pari delle seconde, di carbonio, d'ossigeno e d'idrogeno, in proporzioni quasi simili, e non ne differiscono che per un piccolo eccesso di carbonio che contengono, è naturale di credere che l'amido si trasformi in zucchero, sia perchè l'ossigeno dell'aria gli tolga una piccola quantità di carbonio col sussidio dell'umidità, sia perchè l'umidità stessa reagisca sull'elemento carbonoso e si combini con una piccola parte di questo elemento, prendendo la forma solida. Può esser anche, e la cosa non è meno probabile, che questi due modi di reazione esistano qualche volta simultaneamente, producendo entrambi gli



stessi effetti; vale a dire, determinando la conversione della sostanza amilacea in sostanza zuccherina, per la sottrazione di una piccola quantità di carbonio dell'amido. Questo fenomeno ha la maggior analogia con quello di cui abbiamo già parlato, trattando della germinazione dei semi nella prima parte di questo Trattato; ma è quasi certo che la *zuccherificazione* in questo caso particolare ha sempre luogo nella maniera che abbiamo al principio indicata, vale a dire mercè la combinazione dell'ossigeno dell'aria con una parte del carbonio della sementi.

Se le sostanze gommose ed amilacee hanno la proprietà di trasformarsi in sostanze zuccherine quando vengono poste in circostanze convenienti, la sostanza zuccherina, quando le circostanze rimangono eguali, si modifica essa stessa in modo costante. Allora in fatti una parte del suo ossigeno e del suo carbonio entra in una combinazione particolare e si separa allo stato di gas, mentre gli elementi che rimangono, vale a dire una minor quantità di carbonio e d'ossigeno con una quantità d'idrogeno proporzionatamente maggiore, danno origine ad un liquido particolare, spiritoso, volatile, infiammabile, che chiamasi *alcool*, e che fa prendere alla fermentazione che la produce, il nome di fermentazione *alcoolica* o *spiritosa*. Il prodotto della fermentazione alcoolica esposto all'aria non tarda ad assorbire dell'ossigeno, ed a convertirsi celeremente in un acido che chiamasi *acido acetico*; e la nuova serie di movimenti che si opera in questa occasione, porta il nome di *fermentazione acida*.

I diversi modi di fermentazione che abbiamo fatto conoscere, e che debbono i loro caratteri particolari al predominio dell'amido, dello zucchero o dell'alcool, non sono facili a distinguersi l'uno dall'altro, se non in quanto questo predominio sia considerevole. Nel caso contrario, i movimenti che accompagnano queste fermentazioni hanno luogo simultaneamente nella stessa massa, ed i prodotti a cui l'amido dà origine, passano quasi immediatamente allo stato acido

confondendosi cogli altri prodotti variati procedenti dalla decomposizione delle altre sostanze. I movimenti prodotti dalla decomposizione di queste sostanze, e la formazione di tutti questi prodotti portano il nome di *fermentazione putrida*; e si vede che in quest'ultima fermentazione la separazione de' principj costituenti dei corpi organici che ha luogo nelle altre fermentazioni, seguendo certe regole ed un andamento costante, non può essere che tumultuosa e disordinata, ed accompagnata dalla formazione istantanea di quasi tutti i prodotti che possono nascere dalla combinazione degli elementi del corpo fermentante, in un ordine di composizione meno complicato di quello in cui si trovavano di già ritenuti.

Si è in questo caso che i caratteri e l'ordine dei fenomeni variano secondo molte circostanze eventuali; quali sono la maggiore o minore solidità dei corpi organici, la loro quantità più o meno considerevole, la temperatura più o meno calda od umida, e l'abbondanza maggiore o minore delle sostanze contenenti l'azoto. Ad una temperatura media, quando le sostanze non sono puramente legnose, qualunque di natura vegetale, e sono in quantità bastante, la reazione che incomincia ad esercitarsi nelle parti meno consistenti dei vegetabili, e che al principio produce l'effetto di dilatare e di rompere le loro cellule, di mescolare i loro sughi di già alterati, e distruggere la loro organizzazione interna, non tarda a manifestarsi al di fuori con segni assai pronunciati e a divenire più tumultuosa, quando, in luogo di esercitarsi sopra un piccolo numero di punti isolati, si esercita su tutta la massa in conseguenza della rottura dei vasellini, e dei progressi della disorganizzazione sempre crescente. Le combinazioni diventano allora così attive, che si manifesta un gran calore in tutta la massa, ed i movimenti di tutte queste sostanze divengono sensibili all'occhio. Nel tempo stesso si forma un gran numero di prodotti, alcuni de' quali rimangono nella massa come germi che mantengono la fermentazione, prendendovi parte di nuo-

vo, e subendo nuove trasformazioni; mentre gli altri si sviluppano allo stato di gas, caricati di corpiccini attenuati, o di sostanze in soluzione, e manifestano la loro presenza nell'atmosfera con un odore quasi sempre ributtante. Questi prodotti gassosi, che si sviluppano simultaneamente o l'uno dopo dell'altro, consistono in gran parte di gas acido carbonico, e di gas idrogeno carbonato; ma si sviluppa inoltre del gas idrogeno zolfurato o fosforato, dell'ammoniaca, del gas nitroso e dell'azoto. Ciò non ostante questi ultimi prodotti non sono abbondanti che quando la massa in fermentazione contenga delle sostanze animali, o quando vi si trovino dei residui vegetali contenenti dell'azoto.

Le sostanze vegetali constando, come abbiamo veduto, di combinazioni in proporzioni diverse, di carbonio, d'ossigeno e d'idrogeno, misti qualche volta con un poco di azoto, e le sostanze animali essendo composte, di questi stessi elementi, colla differenza però che esse contengono sempre molto azoto, riesce assai facile di spiegare la produzione delle diverse sostanze gassose che abbiamo indicate. Si sa in fatti che il gas acido carbonico consta di gas ossigeno, contenente in soluzione un peso eguale al suo di carbonio, e che il gas idrogeno viene chiamato carbonato quando contiene una certa quantità dello stesso corpo. Ora il carbonio, l'ossigeno e l'idrogeno, incontransi in tutte le sostanze organiche, e quindi la formazione dei prodotti gassosi della specie qui accennata non può far sorpresa. La formazione del gas idrogeno zolfurato e del gas idrogeno fosforato, non farà nemmeno essa sorpresa quando si saprà che lo zolfo ed il fosforo, che sono corpi assai volatili per loro natura, e molto atti ad entrare in combinazioni di diversa specie, esistono in piccole quantità nelle sostanze vegetali, ed in maggior proporzione nelle sostanze animali, in cui vengono trasportati in soluzione nei fluidi nutritivi e negli alimenti, e ritenuti dall'azione vitale. In quanto alla produzione dell'ammoniaca e del gas nitroso, si dee attri-

bairla quasi unicamente alla presenza delle sostanze azotofore; perchè accade di raro che l'azoto dell'atmosfera possa dar luogo a simili combinazioni, mentre è certo al contrario che sono le sostanze azotofore che, decomponendosi, producono la maggior parte dell'ammoniaca e del gas nitroso. L'ammoniaca si forma dunque in questa maniera, colla combinazione dell'azoto e dell'idrogeno che si uniscono allo stato di gas nascenti, e producono un composto gassoso, volatile, di odor forte, ma sommamente solubile nell'acqua. In quanto al gas nitroso, esso si forma colla combinazione dell'azoto e dell'ossigeno, ma accade di raro che si sviluppi in quantità notevole nell'aria, a causa dell'affinità particolare che lo trasporta verso le basi alcaline, come la calce, la potassa e l'ammoniaca, che trovansi tra le sostanze degl'ingrassi.

Si vede quindi, dall'esposizione dei fenomeni di cui è accompagnata la fermentazione putrida, che gli elementi che nelle sostanze organiche erano uniti in numero di tre o di quattro, si sviluppano nell'atmosfera, sia allo stato d'isolamento, sia più frequentemente allo stato di combinazione di due a due. Ma la produzione di questi composti binari non è punto il primo risoltamento della reazione degli elementi dei corpi fermentanti. Le sostanze di cui si opera la decomposizione non passano tosto dal loro stato primitivo a quello di gas; le proprietà si modificano al contrario singolarmente prima della loro totale dissipazione nell'aria, e danno luogo alla formazione successiva di più prodotti di natura oleosa, grassa od acida. In tutti i casi, quando le circostanze sono favorevoli, la decomposizione non si ferma che quando non rimangono più sostanze su cui possa effettuarsi, ed allora la massa, il cui volume si è diminuito assai, non contiene altro che una sostanza nerastra formata di carbonio molto diviso, e di sostanze saline non volatili e per la maggior parte insolubili.

La fermentazione putrida è la sola che importa di esaminare, quando si vuole studiare l'azione e stabilire la teo-

rica degl'ingrassi. In fatti le sostanze organiche non possono fornir materiali di assimilazione alle piante viventi, che in quanto i loro elementi divenuti solubili sono suscettivi di essere assorbiti dalle radici ed introdotti nel sistema vascolare del vegetabile; e si è colla fermentazione putrida che si raggiunge questo scopo, e anche le sostanze troppo coerenti o di un ordine di composizione troppo complicato per essere utile alle piante, si riducono in sostanze di maggior semplicità e più atte ad essere assorbite e ad aumentar la sostanza del vegetabile. Ma, come abbiamo già osservato, la fermentazione può essere modificata molto da un gran numero di circostanze accidentali, e, tra le altre, dall'abbondanza e dalla natura dei materiali, dalla presenza di una umidità maggiore o minore, e dalle variazioni di temperatura; ed importa di tener conto di queste circostanze per istabilire la teoria degl'ingrassi. Laonde, quando il tessuto delle sostanze è duro e ristretto, egli è certo che, a cose pari, la decomposizione non può essere tanto rapida che nel caso in cui le sostanze sono molli, di un tessuto floscio e pieno di sughi. Accade lo stesso quando le sostanze putrescibili sono in piccola quantità, perchè vengono con facilità raffreddate dall'aria ambiente, e, non riscaldandosi la loro massa, le reazioni si succedono con tanta lentezza, che la decomposizione pare insensibile. Quando l'aria è seccata, la fermentazione è ancora assai lenta, perchè i sughi s'ispessiscono, e le fibre, come tutte le altre parti dure, si disuniscono più difficilmente; ed al contrario è più attiva quando è umida, perchè tutte le parti si gonfiano e si rammoliscono, i sughi si stravassano e si mescolano insieme, e le reazioni si compiono in maggior numero. Finalmente nella contribuzione di più delle variazioni di temperatura, ed accelerare od a ritardare la fermentazione. Quando l'aria è al di sotto di zero, la fermentazione è totalmente sospesa, a meno che, in forza di decomposizioni di già incominciate, la temperatura della massa non si mantenga ad

un grado superiore: ma a misura che la temperatura s'innalza, la fermentazione si rianima o si stabilisce, ed essa è tanto più attiva, quanto più fa caldo, perchè l'aria sia umida, o che la massa in fermentazione contenga sufficiente umidità. Si è per questo motivo che nei giorni piovosi di estate, le decomposizioni si operano con tanta prontezza che le carni che si conservano a lungo durante il gelo, si corrompono spesso in poche ore; e si è per questo stesso motivo che il fango delle fosse, dagli stagni, e delle paludi, dove fermentano molte sostanze eterogenee, esala d'ordinario in questa stagione un odore spesso pericoloso.

Ma, cheochè ne sia delle diverse modificazioni che le circostanze eventuali arrecano alla successione dei fenomeni delle decomposizioni vegetali ed animali, il risultamento di tali decomposizioni è sempre la dispersione nell'atmosfera di tutti gli elementi che compongono il corpo fermentante, ad eccezione di una piccola quantità di carbonio misto con diverse sostanze saline che esistevano nella massa in fermentazione. Queste sostanze saline avendo un'azione molto energica sui vegetabili nei cui organi vengono trasportate, e dovendo per questo riguardo formare oggetto di uno studio cui ci dedicheremo in seguito, non è inutile di farle conoscere qui succintamente e d'indicare i loro principali caratteri.

Quantunque il carbonio, l'ossigeno, l'idrogeno e l'azoto, siano i soli elementi essenziali delle sostanze vegetali ed animali, i movimenti necessari per la nutrizione, trasportano ciò non ostante in queste sostanze dei materiali di diversa natura, fissi, al fuoco, appartenenti al regno inorganico, e che non sembrano aver altra parte negli esseri organizzati che di accrescere la solidità delle loro parti, o di stimolare i loro organi favorendo le combinazioni atte ad aumentare la sostanza dell'essere vivente. Si verifica l'esistenza di queste materie nei residui organici, calcinandoli in contatto dell'aria, e raccogliendo le ceneri fornite dalla cal-

cinazione. Il peso di queste ceneri è quello delle sostanze eterogenee che la circolazione de' sughi aveva trasportato negli organi del vegetabile dove esse compivano funzioni più o meno utili. Vi si scoprono, coll'analisi chimica, dei sali a base di potassa, di calce e di soda, un poco di silice, qualche volta dell'allumina e qualche traccia d'ossido di ferro. I sali sono d'ordinario de' carbonati, degli zolfati, de' fosfati, degli idro-clorati; ma non accade mai d'incontrarli tutti ad un tratto, od in eguale quantità. Alcuni di essi sembrano assorbiti di preferenza da alcune piante. Il fosfato di calce in fatti abbonda negli steli e ne' semi delle fave, dei piselli, dei cereali; il zolfato della stessa base incontrasi principalmente nei vegetabili da foraggio, ed i sali a base di potassa o di soda abbondano in tutte le piante ed in tutti i frutti acidi ed acri. In quanto alla silice sembra che abbia un'azione importante nella contestura de' vegetabili fistolosi, che mancherebbero di sufficiente rigidità per sostenersi se questa sostanza non comunicasse una durezza particolare alla loro epidermide. L'allumina ed il ferro si trovano in un gran numero di vegetabili, ma in quantità quasi sempre limitatissima; e sembra che non si debba attribuirvi alcuna azione stimolante.

Le parti saline contenute nelle sostanze animali sono le stesse di quelle di cui abbiamo parlato, siccome esistenti nei vegetabili; ma esse vi hanno una azione più importante a motivo che compongono da sole lo scheletro degli animali. Ciò non ostante le ossa non sono formate indifferentemente di tutti i sali che abbiamo indicati; anzi non si trova nella loro parte fissa e terrosa che del fosfato e del carbonato di calce. In quanto agli altri sali, come sono quelli a base di potassa e di soda, sono assai meno abbondanti, e non esistono che nelle parti molli e fluide, dove trovansi ritenuti in sospensione.

## CAPITOLO III.

*Reazione delle sostanze degl'ingrassi sui diversi elementi del terreno.*

Le cognizioni riferite nel precedente capitolo ci saranno assai utili nelle nostre ricerche per stabilire la teorica degli ingrassi; ma questa teorica non potendo avere per unico fondamento la maniera con cui le sostanze degl'ingrassi si comportino nella loro reazione sopra se stesse, è necessario di esaminare con attenzione quale è l'azione che si può attribuir loro nei diversi casi, per riguardo al terreno ed ai vegetabili. A questo effetto, le considereremo al principio in generale, e come composte di materie atte a fermentare: vedremo in seguito come le loro proprietà si modifichino nei diversi periodi della fermentazione; e finalmente ricercheremo quale possa essere, in questi diversi casi, la loro azione relativamente al terreno ed ai vegetabili.

Considerati come sostanze atte a fermentare, gl'ingrassi hanno la proprietà di riscaldare i terreni, comunicando loro una parte del calore sviluppato dalla fermentazione, d'aumentare la loro disposizione igrometrica, di dividerli, di renderli sciolti, e più permeabili alle radici ed ai fluidi atmosferici, e più pronti ad assorbire i raggi solari. Ma questi effetti che sono tanto più forti, quanto più abbondante è l'ingrasso, quanto meno dure sono le sostanze che lo compongono, e più disposte ad entrare in fermentazione, e quanto più il terreno può riscaldarsi con facilità, e la temperatura è più favorevole, non hanno sempre luogo con una stessa intensità in tutti i terreni. Nei terreni compatti, in cui l'aria non penetra che con difficoltà, e che peccano per troppa freddezza ed umidità, l'ingrasso dev'essere sparso in gran quantità, onde non rimanga sepolto, e perchè riceva dalla reazione de' suoi elementi abbastanza calore per cor-



reggere i difetti del terreno, per renderlo soffice, e per facilitare l'accesso dell'aria e l'esalazione di una umidità superflua. Nei terreni medj, meno compatti, meno freddi, meno umidi dei precedenti, l'ingrasso fermenta con minor difficoltà, ed a quantità eguale produce degli effetti più considerevoli. In tali terreni, quando la temperatura è molto secca, l'ingrasso, per le sue proprietà igrometriche e per l'energia colla quale ritiene l'acqua, compensa gl'inconvenienti della stagione, e mantiene una umidità favorevole alle radici dei vegetabili. Nei terreni leggeri, in cui il calore ed i fluidi atmosferici hanno un accesso ancor più facile, la fermentazione giunge del pari più rapidamente al suo ultimo termine; ma siccome questi terreni si spogliano in minor tempo di tutti gli altri dell'umidità necessaria pei vegetabili, così gl'ingrassi vi riescono particolarmente utili a causa della loro affinità per l'umidità, e dell'energia con cui attraggono il fluido aqueo sciolto nell'aria.

Ecco in qual modo gl'ingrassi, considerati semplicemente come sostanze fermentabili, calde ed umide, si comportano in generale nei diversi terreni: ma queste proprietà non sono le sole che essi manifestano; e mentre si compie la loro fermentazione, danno anche origine a diversi prodotti che modificano temporariamente con vantaggio la natura di certi elementi del terreno. Abbiamo veduto che le sostanze degli ingrassi, durante il corso della loro decomposizione, si convertono in un gran numero di prodotti, o liquidi o solubili nell'acqua per la maggior parte, ed atti ad essere assorbiti dai vegetabili, e di fornir loro degli elementi d'assimilazione. Questi prodotti non venendo sempre incontrati dalle radici tostò dopo formati, si vede con facilità che diversi di essi debbono esercitare una reazione particolare sui diversi elementi del terreno, e dar luogo a combinazioni più o meno durevoli, e più o meno proprie a stimolare la vegetazione; e si dee sentire che questa maniera di considerare gl'ingrassi, tenendo conto degli effetti che possono

produrre quando il terreno non nutre dei vegetabili, o le loro radici non sono vicine ai sughi che si formano, è uno dei punti i più importanti di questo soggetto, ed uno dei più atti ad ispirare delle idee utili all'agricoltore.

Il gas carbonico, l'idrogeno carbonato, l'idrogeno zolfato, l'ammoniaca, l'acido nitrico, l'acido acetico, una sostanza estrattiva amara, un liquido grasso e saponaceo, ed un residuo carbonoso, sono i prodotti i più notabili che si formano durante la fermentazione degli ingrassi. Esaminiamo in qual modo queste sostanze possono agire tosto che la loro formazione ha avuto luogo, e che esse si trovano in presenza dei diversi elementi del terreno impregnati di sufficiente umidità. Il gas carbonico è uno dei primi prodotti della decomposizione degli ingrassi, e la sua forma gassosa facilita molto il suo miscuglio coll'atmosfera. Ciò non ostante siccome esso è di un peso specifico maggiore dell'aria, non si dissipa che lentissimamente a tempo calmo, specialmente quando si forma nel terreno stesso, ed occupa delle piccole cavità dove il vento non può agire. In questa posizione, o piuttosto anche nel momento che si sviluppa dal corpo fermentante, si discioglie con sufficiente facilità nell'umidità fornita al terreno dalle piogge o dalla rugiada, e reagendo sul carbonato calcareo che incontrasi sul suo passaggio, comunica all'acqua la proprietà di disciogliere una piccola quantità di questa sostanza. Nello stesso tempo, siccome la sua affinità per questa nuova soluzione è maggiore di quella che aveva coll'acqua pura, così si conserva con maggior facilità nel seno della terra per i bisogni futuri dei vegetabili. Ecco dunque come si comporta il gas carbonico quando non è assorbito immediatamente dai vegetabili: una parte si dissipa nell'atmosfera allo stato di gas, ed un'altra rimane in soluzione nell'acqua, provocando la soluzione con questo liquido di alcuni atomi di carbonato calcareo. Una terza parte si combina col gas ammoniacale al momento della sua formazione, ed acquista con questa nuova combinazione

delle proprietà che faremo conoscere trattando dell'ammoniaca.

L'idrogeno carbonato essendo di una gravità specifica minore di quella dell'aria, e non avendo alcuna affinità sensibile coll'acqua, si può dire che questo gas si dissipa costantemente nell'atmosfera quando non è assorbito dalle radici nel momento in cui si sviluppa. Ciò non ostante siccome ha una grandissima affinità pel carbonio in uno stato d'isolamento, così si combina spesso colle parti di questo corpo che compongono il residuo nerastro che si osserva dopo la fermentazione, e si è in questo stato di condensazione, in cui si conserva con maggior facilità senza dissiparsi, che noi lo crediamo maggiormente capace di alimentare la vegetazione. Del resto la quantità che se ne sviluppa nella decomposizione ordinaria è sempre poco considerevole, a meno che il composto che fermenta non sia sepolto nell'acqua, e che l'aria non vi pervenga con molta difficoltà.

L'idrogeno zolfurato producesi in quantità minore ancora dell'idrogeno carbonato, a meno che le sostanze in fermentazione non appartengano al regno animale. In questo caso si produce in grande abbondanza e possiede delle proprietà notabili. Quantunque sia assai leggero, la sua solubilità nell'acqua e la sua affinità per la creta e per gli altri alcali che possono essere contenuti nel terreno, si oppongono alla sua dissipazione totale nell'atmosfera, e determinano la produzione di composti solubili, da cui l'idrogeno zolfurato non si sviluppa che lentamente, ed i quali hanno delle proprietà stimolanti molto energiche per riguardo ai vegetabili. I composti formati dall'idrogeno zolfurato colle basi alcaline si chiamano *idrozosolfuri*. Questi composti si modificano insensibilmente coll'azione dell'aria, e finiscono col trasformarsi in zolfati. In questo stato si conservano senz'alterazione pei bisogni futuri dei vegetabili. I zolfuri che d'ordinario vi s'incontrano sono quelli di calce, di potassa, d'ammoniaca; e come abbiain detto, finiscono col trasformarsi in zolfati delle stesse basi.

L'ammoniaca che si forma colla combinazione dell'azoto e dell'idrogeno, durante la decomposizione delle sostanze azotofore, si dissipa allo stato di gas nel momento della sua formazione; o si combina cogli acidi, quali sono il carbonio, l'idro-clorico, il nitrico, il zolforico o l'acetico, o coll'idrogeno zolfurato. L'ultima combinazione, come abbiamo già detto, non è permanente, e si può aggiungere relativamente alla penultima, che è sommamente rara. In quanto alle tre altre, esse sono più diffuse e più atte a dissiparsi, a meno che non siano trasportate allo stato di soluzione in un'acqua corrente di cui venisse inaffiato il terreno. La prima, la più abbondante di tutte, e forse la più energica, è così volatile che si dissipa sempre in gran parte; ciò non ostante, siccome è assai solubile nell'acqua e tutti i sali di calce in soluzione la decompongono, così ne segue che la dispersione dell'ammoniaca non è tanto grande quanto potrebbe esserlo.

Abbiamo detto che il gas ammoniacale si dissipa sempre allo stato di gas al momento della sua formazione, o entra in combinazione cogli acidi che abbiamo indicati. Queste circostanze sono per verità le più comuni, ma non sono le sole. L'ammoniaca prima di entrare in combinazione, o di dissiparsi nell'aria, può venire assorbita in certa quantità dall'allumina, e conservarsi col favore dell'affinità che le particelle di questa sostanza esercitano su di essa. Questa affinità però non dà luogo ad alcuna combinazione: è un puro assorbimento dell'ammoniaca gassosa che si ritrova ritenuta dall'allumina, come l'acqua da una spugna, o, più esattamente, (quantunque il paragone sia meno familiare pel lettore) come l'idrogeno dal carbone. L'ammoniaca conservata in questo stato dall'allumina o dall'argilla, che non è che un miscuglio d'allumina e di silice molto attenuata, può essere per molto tempo ritenuta in serbo pel vegetabili.

L'acido nitrico non si forma in abbondanza che colla decomposizione delle sostanze azotofore, vale a dire, appartenenti

al regno animale, poichè accade di raro che l'azoto dell'atmosfera, combinandosi coll'ossigeno dei corpi organici, dia origine a questa specie di composti. L'ossigeno e l'azoto che sono, come abbiamo detto, i materiali componenti l'acido nitrico, non si cambinano al principio nelle proporzioni necessarie per dare origine a quest'acido. L'azoto incomincia col dominare nel composto, ma tosto che è unito ad una certa quantità di ossigeno, la sua affinità per questo ultimo gas aumenta, ne condensa una quantità considerevole, si unisce all'acqua con tale forza che diviene impossibile di separarcela, e costituisce finalmente l'acido nitrico. Per tutto il tempo in cui l'ossigeno non domina, il composto che conserva la forma gasosa, o di cui l'acqua non ne discioglie che poca quantità, sembra agire in un modo favorevole sulla germinazione de' semi o sull'incremento dei vegetabili; ma quando l'ossigeno è divenuto molto predominante, ed il composto conserva costantemente la forma liquida, le sue proprietà si accrescono molto; e se non fosse tanto diluito nell'acqua, o se non si formasse in così piccola quantità alla volta, nuocerebbe probabilmente alle radici, a causa dell'energia delle sue proprietà come acido. Ma questa stessa energia è una delle cause per le quali non esiste a lungo in questo stato. In fatti, si combina esso vivamente con tutte le sostanze alcaline, che s'incontrano, quali sono l'ammoniaca, la potassa o la creta, da cui esso separa l'acido carbonico che la saturava, e dà origine a diversi composti salini assai solubili, che s'incontrano in quantità molto sensibile nei terreni fertili, e provvisti d'ingrassi, e che sono una delle cause principali del vigore che la vegetazione vi acquista.

L'acido acetico si forma in abbondanza nella decomposizione dei residui organici, ma particolarmente di quelli del regno vegetale che si avvicinano per la loro natura alla gomma, allo zucchero, all'amido od alla fibra legnosa. Appena formato, questo acido entra in combinazione con al-

cune delle sostanze alcaline del terreno, ed in questo stato produce dei sali assai solubili, i cui effetti sulla vegetazione sono notabili. Questi sali non sono però tanto abbondanti quanto potrebbero esserlo, perchè l'acido acetico essendo composto di tre elementi, è capace di modificarsi con una nuova fermentazione, e di trasformarsi in prodotti più semplici.

I diversi prodotti che abbiamo studiato relativamente ai principali elementi del terreno, hanno dei caratteri pronunciati che non ci permettono di confonderli con nessun altro prodotto: ma quelli che dobbiamo ancora esaminare, lungi dall'aver una composizione invariabile come i primi, non sono al contrario giammai identici, e si è solo a causa di alcune proprietà comuni che si considerano come di egual natura. Del resto essi sono di una composizione abbastanza complicata per subire di nuovo la fermentazione, e la loro decomposizione nell'effettuarsi dà origine a nuovi composti più semplici. Questi prodotti sono dunque intermedi, e di una trasformazione passeggera di certe sostanze in fermentazione: ma siccome possono conservarsi a lungo in questo stato, tutte le volte che le circostanze sono favorevoli, ed agire con energia sui vegetabili, così importa di ricercare con attenzione in qual maniera si comportano in tale stato per riguardo al terreno.

Il liquore estrattivo amaro e colorato che si forma durante la fermentazione degl'ingrassi, è una sostanza che varia secondo la loro natura, e secondo le circostanze nelle quali le sostanze fermentabili si ritrovano collocate. Questo liquido contiene un gran numero di sostanze saline in soluzione, ma ciò che lo distingue si è di essere un miscuglio di diversi sughi vegetali di già molto alterati.

La sabbia silicea gli dà passaggio, e non ne ritiene che piccolissima quantità. L'elemento calcareo se ne impregna avidamente e lo conserva per molto tempo senza alterazione. Si è l'allumina che lo ritiene con maggior forza, una

volta che ne sia imbevuta, quantunque vi dia passaggio con maggior difficoltà. Nei terreni medj in cui la sabbia, l'argilla e la creta trovansi miste in proporzioni convenienti, questo liquore s'insinua con facilità in tutto il terreno al momento in cui si forma, e tanto l'argilla che la creta avendo assorbito, lo conservano pei bisogni futuri de' vegetabili.

Il corpo grasso e saponoso che risulta dalla fermentazione degl'ingrassi, è uno dei prodotti la cui influenza per riguardo al terreno è più decisa. Nei terreni di sabbia soffre presto una nuova fermentazione, e si decompone in altri prodotti, ma nei terreni d'argilla e di creta si combina avidamente con queste sostanze, e forma un composto saponaceo insolubile che si conserva lungamente senza alterazione, e di cui le radici possono in seguito innalzare a piacere la parte grassa a misura che subisce le modificazioni necessarie per mettersi in fermentazione. Questa sostanza è uno degli alimenti i più utili dei vegetabili; ma quantunque venga fornita in sufficiente quantità da tutti gl'ingrassi, viene prodotta in quantità maggiore dai residui animali che non da quelli di natura vegetale.

La sostanza estrattiva acre od amara, ed il prodotto grasso e saponoso di cui abbiamo parlato, non si uniscono interamente col terreno a misura che si effettua la loro formazione: al contrario ve n'è una quantità considerevole che rimane aderente alla parte dell'elemento carbonoso che è in eccesso, e che gli comunica delle proprietà molto attive col facilitare la sua soluzione. A tutti è noto quel residuo nero e grasso che si ottiene, quando la fermentazione sensibile è ultimata, e che contiene, oltre alle sostanze saline in grande numero, i due liquidi di cui parliamo, ed una forte dose di carbonio. Questo residuo deve alle sostanze che lo compongono un'azione molto energica sui vegetabili; ma ciò non ostante quella che dee essere attribuita alle sostanze diverse dal carbone, e di cui abbiamo già studiate le proprietà, dee a questo corpo delle proprietà che lo ren-

dono assai prezioso nei diversi terreni. Da una parte per la sua consistenza media, e per l'affinità particolare che esso esercita sull'umidità, diminuisce la friabilità dei terreni troppo leggeri e rimedia alla loro eccessiva aridità: d'altra parte la facilità con cui si divide ed il lieve ostacolo che presenta alle radici de' vegetabili, rendono la sua presenza tanto utile quanto desiderabile nei terreni compatti, e tanto più perchè esso si riscalda facilmente, ed il suo calore modifica con vantaggio quello dei terreni freddi. Ma se questo residuo produce degli effetti utili in tutti i terreni, relativamente alla loro tessitura, non ne produce meno per riguardo ai vegetabili, cui fornisce dei materiali d'assimilazione a misura che si effettua la sua soluzione, favorita dai diversi sughi di cui si trova imbevuto, dall'umidità e dal calore della terra, ed anche, come dimostreremo in seguito, dall'azione delle radici.

Si vede dal modo con cui si comportano i prodotti diversi, da noi indicati, coi principali elementi del terreno, che i terreni d'allumina e di creta, ed i terreni medj che contengono queste due sostanze, sono quelli che s'imbevono per più lungo tempo dei sughi degl'ingrassi, e che ne conservano una quantità maggiore pei bisogni futuri dei vegetabili. Questa circostanza è una delle ragioni per cui i terreni sabbiosi vennero chiamati *terreni poveri*: in fatti non essendo essi atti ad imbevorsi dei prodotti della decomposizione, e non ritenendone in serbo alcuna parte pei vegetabili, meritano realmente la denominazione di terreni poveri; ma questa ragione, che non è applicabile che ai terreni silicei, non è l'unica a cui si appoggia tale denominazione. I terreni leggeri, qualunque sia la loro natura, lasciano fermentare le sostanze degl'ingrassi assai più facilmente dei medj, ed a maggior ragione anche di quelli in cui predomina alquanto l'allumina; donde la fertilità che vi si comunica cogl'ingrassi è più passeggera; e quantunque i terreni di creta conservino i prodotti degli ingrassi



decomposti più a lungo dei terreni di sabbia, siccome d'altra parte la fermentazione vi succede, con attività ancor maggiore che negli ultimi, così è evidente che la denominazione di terreni poveri è dovuta anche ad essi. Ma questa denominazione, che allude allo stato in cui trovansi comunemente, non è la sola che essi abbiano; vi si dà anche la denominazione di *terreni voraci*, per esprimere la rapidità con cui le sostanze degl'ingrassi vi si disorganizzano e vi si dissipano.

Attualmente il lettore ha acquistata la maggior parte delle cognizioni necessarie per istabilire la teorica degl'ingrassi; e conosce in qual modo si effettui la loro decomposizione, ed in qual modo i diversi prodotti che si formano si comportino coi principali elementi del terreno. Ora, se ha fatta qualche riflessione sull'oggetto che si ha di mira nell'applicazione degl'ingrassi, dee accorgersi di già che egli conosce gli elementi i più importanti della loro teorica, vale a dire che può ragionare con fondamento sulla circostanze le più favorevoli per la loro preparazione e pel loro uso nei diversi casi. L'esame di queste circostanze formerà l'oggetto del capitolo seguente; ciò non ostante indicheremo qui sommariamente le più importanti, per famigliarizzare il lettore col modo con cui dobbiamo considerarle, e per tracciare, per così dire, la strada che dobbiamo battere.

Constando le sostanze degl'ingrassi di diversi elementi atti a ricevere de' principj di assimilazione pei vegetabili, si vede che, in circostanze eguali e quando sono di eguale natura, queste sostanze agiscono sempre in ragione diretta della loro quantità. Per conseguenza uno dei punti i più importanti di questa materia si è di mettere a profitto, il più che si può, tutto l'ingrasso che si è potuto raccogliere. Ma nei vegetabili, come si è già avvertito, non assimilandosi i principj costituenti gl'ingrassi che quando la soluzione di questi principj siasi effettuata, bisogna ricercare quali siano le circostanze le più favorevoli perchè questa soluzione possa

quelli che si dissipano nell'aria: ma le circostanze proprie a determinare la fermentazione non trovandosi sempre riunite nello stesso grado nei diversi terreni, e non tutti gli ingrassi essendo egualmente atti a fermentare, gli agricoltori si sono accorti che, introducendo nella terra i residui vegetali duri e coerenti, anche in quantità molto rilevante, non si ottenevano al principio che degli effetti poco sensibili sul vegetabili; e questo risultamento non ha mancato di far loro dire che l'ingrasso fresco, paglioso, fibroso o troppo coerente, riesciva inutile quando se ne faceva uso in questo stato. In conseguenza, prima di spargere sul terreno gli ingrassi che avevano potuto raccogliere, hanno creduto opportuno di porli in circostanze favorevoli, perchè la loro decomposizione potesse effettuarsi; riservandosi di ricavarne miglior partito quando tutte le tracce d'organizzazione fossero scomparse, e quando le sostanze le più differenti non componessero che un tutto omogeneo, grasso, saponaceo, abbondante di parti solubili, di sali stimolanti, e di sostanze divise assai finamente, atte ad entrare in soluzione a poco a poco. In questo stato in fatti l'ingrasso è divenuto proprio ad agire con energia tosto dopo la sua applicazione, e causa della grande proporzione di parti solubili che vi si incontrano, e dell'estrema divisione delle altre parti, e si è questa virtù, i cui risultamenti colpiscono tosto, che seduce gli agricoltori.

Considerando l'effetto celere e prodigioso prodotto dagli ingrassi di già mezzo consumati, in un terreno qualunque, si vede facilmente in qual modo l'uso di simili ingrassi ha potuto prender piede, e non fa più meraviglia il vedere gli agricoltori (rimasti colpiti solo da questa prima osservazione) lasciar procedere avanti la decomposizione inò a che la fermentazione sensibile sia finita; e che le sostanze si trovino ridotte, come essi dicono, in butirro nero. Ma poche riflessioni basteranno a far avvertire l'errore in cui cadono, allorchè si parta dal principio che la fermentazione

ha per effetto di dare origine ad una infinità di prodotti che si dissipano nell'atmosfera, quando i vegetabili non ne approfittano, e che finalmente la decomposizione non si ferma che al momento in cui tutte le sostanze organiche sono scomparse. In fatti tosto che gli elementi degl'ingrassi si dissipano con una fermentazione spinta agli estremi, è evidente che una decomposizione totale non è giammai utile, poichè lascia appena un residuo eguale al centesimo dei materiali organici adoperati. Ma qui tutte le opinioni sono d'accordo, e non evvi alcuno che abbia mai pensato di lasciar distruggere totalmente il suo ingrasso prima di adoperarlo: ma quantunque tutti si guardino dal lasciar procedere la decomposizione sino al fine, la maggior parte credono che una decomposizione di già avanzata sia molto utile, e si è in questa opinione che essi lasciano fermentare l'ingrasso troppo a lungo.

Essendo certo che una decomposizione assoluta dei residui che si adoperano come ingrasso, equivale ad una perdita totale di questi residui, e che una decomposizione parziale è seguita da una perdita proporzionale, secondo il grado a cui è spinta, la questione relativa al vantaggio dell'uso del concime consumto, e del concime fresco, ci sembra facile a risolversi. In fatti qual è l'oggetto che si ha di mira nell'applicazione degl'ingrassi? Non è forse quello di fornire ai vegetabili i materiali di assimilazione richiesti dalla loro costituzione, e di eccitare la vegetazione con tutti i materiali di questa specie di cui si può disporre? Ora col lasciar soffrire ai residui organici una lunga fermentazione, si rinuncia a pura perdita ad una parte assai considerevole dei loro elementi; e gli effetti che se ne ottengono in seguito, se sono più pronti di quello che sarebbero stati prima della fermentazione, sono anche di una durata assai più precaria, e di un risultamento assai meno vantaggioso. Questi effetti diversi prodotti da due eguali quantità di residui, presi nello stesso mucchio, una delle quali sottopo-

sta in seguito ad una lunga fermentazione, e l'altra non fermentata; non debbono sorprendere, poichè la quantità dei principj di assimilazione che presentano ai vegetabili è tanto diversa. Nell'ultima, tutti questi principj esistono ancora, e non attendono che la circostanze favorevoli per separarsi dai composti di cui fanno parte, e per trasformarsi in sughi nutritivi: nell'altra si sono invece dissipati quasi per intero; e se gli effetti che se ne ottengono sono rapidi a causa della grande quantità delle parti solubili che vi s'incontrano, e dello stato di divisione delle altre parti (stato che ne facilita la soluzione), questi effetti sono nello stesso tempo di poca durata.

Il sig. Gazzari, dotto professore di Chimica, ed agronomo giudizioso, ha fatto delle esperienze molto concludenti per verificare la dispersione assoluta che soffrono le sostanze degl'ingrassi in fermentazione: egli ha provato che ad un'epoca in cui la massa era ancora lontana dall'essere omogenea, la dispersione era di già d'almeno la metà, e che d'ordinario si elevava a tre quarti, quando le sostanze erano convertite in butirro nero; di modo che otto parti, in peso d'ingrasso fresco, non producevano che due parti d'ingrasso consumato. Una simile dispersione notata da alcuni agricoltori illuminati, aveva bastato per indurli a modificare la loro pratica, ed il successo aveva giustificato la loro supposizione, ma non è che da un quarto di secolo in circa che questa materia è stata studiata dai Chimici e dagli Agronomi, e che la loro opinione, consacrata dalle molteplici esperienze e dagli usi adottati nei paesi i meglio coltivati, ha preparato un'importante rivoluzione che diverrà in fine generale, e di cui si prevedono già dovunque i buoni effetti.

Arturo Young, già da noi ricordato, ed i cui scritti fecero viva sensazione alla fine dell'ultimo secolo, non pronuncia alcuna opinione sopra tale questione, che a' suoi tempi non era ancora agitata: ma nelle sue osservazioni sull'agricoltura

dell'Inghilterra, ota diversi proprietarj che avevano adottato la pratica di adoperare l'ingrasso fresco, e ne ottenevano prodigiosi effetti. Dopo di quest'epoca, ciò che non era che una osservazione isolata, è divenuto un punto di dottrina; ed in Francia, in Inghilterra ed in Italia, i più illuminati fra gli agricoltori e gli agronomi sono stati unanimi in questa opinione. Ciò non ostante la pratica di adoperare l'ingrasso consumato è ancora troppo diffusa, ed appoggiata a pregiudizj troppo inveterati, perchè non sia necessario di esporne estesamente i danni, e di combattere le asserzioni dei suoi difensori sugl'inconvenienti che essi attribuiscono al concime fresco. A questo effetto, siccome è evidente che quando si destinano diverse sostanze organiche a servire d'ingrasso, non si dee lasciarle decomporre totalmente, noi ci limiteremo a ricercare se una fermentazione che produce la dispersione della metà o di tre quarti di tali sostanze possa essere utile, ed avremo riguardo per questo all'azione esercitata dagl'ingrassi sui terreni e sui vegetabili, nei diversi stati in cui vengono adoperati.

Se è evidente che le sostanze degl'ingrassi sono utili ai vegetabili, non è meno evidente, d'altra parte, che bisogna presentar loro queste sostanze in circostanze tali che i loro organi possano facilmente riceverle, e possano anche appropriarsele: ora, siccome non è che allo stato di soluzione liquida o gassosa che le piante possono assorbire queste sostanze, così esamineremo qual sia il metodo che si deve adottare perchè l'ingrasso divenga solubile con minor perdita possibile. Se si lascia fermentare l'ingrasso in mucchio sino alla disorganizzazione totale delle sue parti, ed alla loro fusione in una massa omogenea, si perde, come abbiamo già detto, la metà o tre quarti delle sue parti solubili; ma il restante, singolarmente diviso e modificato, è atto a stimolare celeremente la vegetazione, ed a fornirle una grande quantità di parti solubili. L'ingrasso che si adopera in que-

sto stato produce degli effetti vantaggiosi in tutti i terreni, comunicando della permeabilità e del calore ai terreni compatti e aumentando la consistenza dei terreni sabbiosi, e la loro affinità per l'umidità; ma questi effetti sono di brevissima durata, perchè i movimenti i più attivi della fermentazione hanno avuto di già luogo, ed una grandissima parte dei principj si è dissipata.

Supponiamo ora che s'introducano in un terreno qualunque delle sostanze che possano fermentare, ma in uno stato di decomposizione pochissimo inoltrato, e che conservino ancora una certa solidità, come quelli, per esempio, che si ottengono col rinnovare la stramaglia nelle stalle. Queste sostanze produrranno diversi effetti simultaneamente. Da prima modificheranno la contestura del terreno interponendosi tra le sue parti, togliendovi una umidità superflua se è troppo compatto, e rendendolo più permeabile alle radici ed alle meteore, e più proprio a conservare e ad assorbire l'umidità richiesta dalla vegetazione; ma agiranno ben tosto direttamente sui vegetabili, cedendo ad essi la loro parte solubile, e sviluppando una grande quantità di gas carbonico, che può essere assorbito egualmente dalle foglie e dalle radici, e mantenendo con una fermentazione lenta e durevole un grado di temperatura favorevole alle piante.

Confrontando gli effetti che si ottengono quando si sparge sopra un terreno di buona qualità una certa quantità d'ingrasso consumato, e sopra un terreno simile una quantità eguale in peso d'ingrasso paglioso, può assicurarsi che la somma degli effetti, nei due casi, è in fine la stessa, quantunque il loro riparto sia molto differente. L'ingrasso consumato agisce immediatamente sui vegetabili, coll'abbandonare una grande quantità di parti solubili, e per l'umidore che diffonde uniformemente nel terreno: ma questi effetti sono di cortissima durata; ed a meno che non se ne adoperi moltissimo, essi non si manifestano che difficilmente nel se-

condo anno. In oltre se si fa uso di questo ingrasso consumato prima del verno, come si pratica generalmente, le piogge lo dilavano e ne trasportano via spesse volte molta quantità, a causa della grandissima solubilità delle sue parti; e ciò che resta, quantunque sia atto ad agire ancora con energia nella successiva primavera, in forza di questa stessa solubilità, non isviluppa tutto il calore che si potrebbe attenderne, perchè i movimenti i più attivi della fermentazione hanno di già avuto luogo. L'ingrasso fresco, paglioso, o non fermentato, poichè d'ordinario si può designarlo con tutte queste diverse denominazioni, si comporta in modo diverso. Le sue sostanze sollevano e dividono il terreno, subito dopo che vi sono state introdotte, e producono come miglioranti effetti più notabili e più permanenti, nella maggior parte dei terreni, di quelli dell'ingrasso consumato: ma d'altra parte, l'influenza che esse esercitano in questo stesso momento sui vegetabili è molto minore, a causa della coerenza delle sue parti, e dei pochi sughi che giungono sino alle radici in questi primi tempi. Ciò non ostante le sostanze di questo ingrasso, gonfiate e intenerite dalla umidità, si dispongono insensibilmente ad entrare in fermentazione; e di primavera, quando un innalzamento di temperatura aggiunga i suoi effetti a quelli dell'umidità, si produce un movimento di fermentazione più o meno attivo, secondo che le circostanze esterne sono più o meno favorevoli, ma che si prolunga sino all'intera decomposizione delle sostanze. Si è in questo momento che l'ingrasso non fermentato incomincia ad agire, e la sua azione non può esaurirsi intieramente nel primo anno. L'ingrasso consumato, al contrario, agisce in vero con maggior forza e nello stesso momento; ma nel secondo anno, e particolarmente nel terzo, il vantaggio è dal lato dell'ingrasso fresco, perchè si è allora che le sue sostanze, intenerite dall'effetto di una umidità prolungata molto, si decompongono con maggior facilità, e che abbandonano in maggior copia alle radici i loro

sugli fecondanti. Del resto la somma degli effetti prodotti dai due ingrassi è uguale, per quanto si può giudicarne, e se l'uno agisce con maggiore energia nel primo momento, l'azione dell'altro è di maggiore durata; di modo che ciò che l'uno avea prodotto di soprappiù nel primo anno, l'altro lo produce egualmente ma più tardi.

Se, a peso eguale ed a circostanze eguali, l'ingrasso fresco, e l'ingrasso consumato producono una somma di effetti a un di presso eguale, è evidente che una quantità qualunque del primo ingrasso dee produrre una somma di effetti più notevole di quella della metà, del terzo o del quarto del suo peso d'ingrasso consumato, e che è un difetto irreparabile da parte dell'agricoltore il lasciar esalare a pura perdita la metà, i due terzi, od i tre quarti dei principj del suo ingrasso, sotto pretesto di rendere il restante più solubile e più atto a stimolare celeremente la vegetazione.

Se non si avesse di mira che di fare una sola raccolta, e non si tenesse conto delle raccolte venture, e dello stato in cui si lascerebbe il terreno; oppure anche, se si operasse sopra un terreno sommamente ricco ed abbondante di residui organici, si potrebbe lasciar consumare l'ingrasso a piacimento prima di adoperarlo: ma nelle circostanze ordinarie dell'agricoltura, in cui si ha in mira il miglioramento del terreno, e tutta la serie delle raccolte che dee produrre, ed in cui si soffre sempre mancanza d'ingrasso, in tal caso si dee avere per iscopo di ricavar il miglior partito possibile da quello che si ha, ed evitar di lasciarlo fermentare in massa, e di lasciar disperdere la parte più notevole de' suoi elementi allo stato gazono.

I residui organici che si adoperano comunemente come ingrasso in agricoltura, constano di frantumi di paglia, di fieno e di foglie, e di sostanze *stercoracee* propriamente dette. Un dato peso di queste diverse sostanze si diminuisce della metà, di due terzi od anche di tre quarti, quando si lascino ridurre in una massa stretta, e che può essere ta-



gliata con facilità; ma quando non si fa che mescolarli, dividerli ed attenuare le sostanze le più fibrose, allora si può esser certi di ricavarne tutta l'utilità che può aspettarsene, tanto sotto il rapporto della quantità dei principj di assimilazione che le radici possono ottenerne, che sotto quello dell'influenza salutare esercitata sulla costatura dei diversi terreni.

L'ingrasso consumato produce in vera degli effetti notabili sulla vegetazione in tutti i terreni; ma questi effetti sono di poca durata, e non si dee dimenticare che si vogliono tre o quattro parti d'ingrasso fresco per ottenerne una di questo ingrasso. L'ingrasso fresco, al contrario, agisce con una energia assai minore al principio, ma si può bilanciare la sua minore azione a quest'epoca a peso eguale, con adoperarne il doppio od il triplo. Allora si è certi di ottenere nel primo anno gli stessi effetti, riguardo ai vegetabili, che sarebbero stati prodotti dall'ingrasso consumato, e di ottenere in oltre un miglioramento meccanico importante, di cui il terreno dà manifesti segni per due anni almeno. Laonde introducasi, per esempio, in un terreno compatto una quantità considerevole di un ingrasso paglioso imbevato di sostanze sterco-racee molto fermentabili, quale si ottiene in tutti i poderi; il suo primo effetto sarà di sollevare e di aprire il terreno, di renderlo più permeabile alle radici e più accessibile all'aria ed al calore, e di facilitare l'evaporazione di una parte dell'umidità superflua. In tutto ciò non si comporterà che al modo de' miglioranti, ma nello stesso tempo presenterà ai vegetabili delle sostanze solubili, che verranno fornite al principio dalle sostanze sterco-racee; ed in seguito dalle altre sostanze, quando la fermentazione avrà incominciato, le cui prime reazioni saranno state provocate dal calore e dall'umidità della primavera. Nei terreni compatti, l'ingrasso fresco o non fermentato avrà dunque la proprietà non solo di fornire ai vegetabili dei principj di assimilazione, ma ben anche di comportarsi per tutta la sua durata

come migliorante. Nei terreni leggieri, al contrario, la poca solubilità delle sue parti e la loro difficoltà ad entrare in fermentazione, diverranno allora di grande vantaggio. In fatti avendo i terreni di questa natura una tale proprietà di accelerare la fermentazione, che indusse a darvi la denominazione di *terreni ditoranti*, l'ingrasso, la cui decomposizione è la più difficile, è il più opportuno per essi:

Quantunque ci riserbiamo di trattare altrove estesamente di tutto ciò che concerne l'applicazione degl'ingrassi, e la loro maniera di comportarsi nei diversi terreni, crediamo a proposito di combattere sia d'ora alcune speciose obiezioni che potrebbero venir fatte contro l'uso degl'ingrassi non fermentati. Si potrebbe dire, per esempio, che l'uso di tali ingrassi non potrebbe essere di tanto vantaggio, come si vuol far credere, nei terreni compatti, perchè questi terreni hanno il difetto di non lasciar fermentare l'ingrasso, involupandolo con uno strato impermeabile tutte le sue parti, ed opponendosi all'accesso dell'aria. Si potrebbe dire anche che può essere di poco vantaggio l'adoperarlo nei terreni leggieri, perchè aumenta la loro permeabilità, ed accelera il loro essiccamento; ed in fine si potrebbe dire che queste massime convincenti in teoria, conducano spesso a risultamenti illusorj nella pratica, e che la coltivazione non potrebbe adattarsi all'uso di un ingrasso paglioso che l'aratro non potrebbe seppellire che imperfettamente, e che sarebbe capace di abbruciare i vegetabili colla sua temperatura o co' suoi effluvj.

Queste obiezioni, che sembrano a prima giunta fondate, non reggono ad un attento esame. È vero che una piccola quantità d'ingrasso paglioso rimarrebbe sepolta inutilmente sotto le glebe impermeabili di un terreno compatto, ma una quantità notevole di questo stesso ingrasso, interponendosi tra le glebe e sollevandole, produrrebbe l'effetto di dividerle, di rendere le loro parti interne accessibili all'aria ed al calore, e di favorire l'evaporazione di una parte dell'umidità superflua. Nei ter-

reni leggieri in cui la decomposizione dell'ingrasso è sempre troppo pronta, l'uso dei residui coerenti, la cui soluzione non può effettuarsi che assai lentamente, è assai più utile di quello delle sostanze di già fermentate, le cui parti sono tutte solubili quasi nello stesso tempo; e non bisogna temere che l'aridità del terreno venga aumentata da questi residui, perchè le sostanze organiche attraggono l'umidità mentre si effettua la loro decomposizione; ed una volta che questa decomposizione sia effettuata, le particelle attenuate che rimangono ancora, si comportano, per riguardo al terreno ed ai vegetabili, come se si fosse lasciato fermentare l'ingrasso prima di adoperarlo.

Quelli che attribuiscono all'ingrasso non fermentato il difetto di abbruciare i vegetabili colla sua temperatura o coi suoi effluvj, dimostrano con ciò di non avere un'idea chiara del fenomeno della decomposizione dei corpi organici. Questi corpi, quando si effettua la loro decomposizione, non possono nuocere coll'innalzamento di temperatura, ma soltanto con una quantità troppo grande di sughi, allorché la proporzione dell'ingrasso nel terreno è divenuta assai grande, o che questo ingrasso è dotato di una proprietà di fermentare troppo energica. Del resto, non si pecca quasi mai per un tale eccesso che nei giardini dove si accumulano le sostanze organiche senza discernimento. Questo caso è infinitamente più raro in agricoltura, e se si verificasse, non sarebbe coll'adoperare de' residui fibrosi, coerenti e voluminosi, ma piuttosto col far uso di certe sostanze stercoracee di poco volume, in cui la disorganizzazione è di già completa, e che, contenendo una grande quantità di sostanze solubili, agiscono ad un tratto sui vegetabili con una energia che è loro funesta. Si è in tal modo che qualche volta si arreca pregiudizio ai vegetabili, concimandoli con troppa quantità di escrementi di volatili, od umani, e d'altre sostanze stercoracee, la cui azione è viva e rapida; ma non si corre questo pericolo quando si adopera un ingrasso paglio-

so, o non fermentato, come quello che si ottiene nei poderi collo stramare le bestie. Questo ingrasso, che non è solubile che alla lunga, ed i cui effetti sono poco energici in confronto di quelli dei residui molto fermentabili, non agisce dunque giammai in modo funesto sui vegetabili, cedendo loro troppa quantità di sughi ad un tratto; al contrario agisce in un modo al principio poco sensibile: ma la sua azione, la cui influenza si fa sentire per più raccolte, contribuisce a mantenere nel terreno la temperatura dolce ed umida opportuna pei vegetabili; ed in quanto agli effluvj che gli avversarj dell'ingrasso non fermentato pretendono che si innalzino da questo ingrasso, osserveremo che l'opinione che possano essere nocivi è fondata unicamente su pregiudizj, o sull'ignoranza de' prodotti sviluppati dalla fermentazione. In fatti questi effluvj sono principj gassosi generalmente utili pei vegetabili; e quantunque l'intensità della loro energia non sia eguale, egli è certo almeno che nessuno di essi è contrario alla vegetazione.

Se non si ha motivo di accusare l'ingrasso non fermentato di abbruciare i vegetabili colla sua temperatura o coi suoi effluvj, non si ha nemmeno ragione di asserire che deturpi la coltura, e di ripetere che gli agricoltori non debbono saper che fare di quelle grandi masse di sostanze non decomposte, che non possono essere incorporate nel terreno che con molta difficoltà, e la cui fermentazione riesce tanto difficile a prevenire, quando si voglia conservarli. In fatti l'uso di simili sostanze è giustificato da una lunga esperienza in più paesi, e si vedrà che non s'incontra alcuna difficoltà nell'adoperarle, quando si sarà esaminato quale sia la maniera la più conveniente di prepararle e di conservarle. Ma questo soggetto è di tale importanza da meritare tutta l'attenzione dell'agricoltore, e quindi ne tratteremo in un capitolo particolare.

## CAPITOLO V.

*Preparazione degli ingrassi organici o nutritivi.*

Le cognizioni già esposte non possono lasciar dubbio al lettore sui notabili vantaggi dell'uso degl'ingrassi freschi e non fermentati, i cui principj, di mano in mano che si sviluppano, vengono assorbiti dagli organi de' vegetabili; ma siccome furono promosse delle difficoltà sulla possibilità di coltivare la terra, facendo uso di sostanze ancora coerenti, e d'altronde si produce sempre nei poderi una grande massa di residui organici, di cui non si può far uso che molto tempo dopo, così esporremo circostanziatamente i mezzi da seguirsi per raccogliere, preparare e conservare questi residui in modo che il loro uso riesca tanto facile quanto vantaggioso: ma prima di tutto crediamo utile di far conoscere i metodi i più adottati sino ad ora, e di avvertire i loro inconvenienti ed i loro vantaggi. Seguendo questa via noi insegneremo nello stesso tempo al lettore ciò che dee fare e ciò che dee evitare.

Quando si è raccolta una certa quantità d'ingrasso da stalla, o di sostanze animali e vegetali mescolate (dice il signor *Maurice* nel suo Trattato degli ingrassi), e vi sia sufficiente calore, aria ed umidità, la fermentazione incomincia e passa per tutti i gradi in modo più o meno sensibile; e se si esamina la massa dei residui quando essa si ferma, si ritrova che tutti i vegetabili che sono entrati nella formazione dell'ingrasso trovansi decomposti e ridotti ai loro principj primitivi. Sono essi allora disposti ad entrare nella composizione di altre piante.

Ecco in qual modo si esprime questo autore, la cui opera ha acquistato una certa riputazione tra i partigiani dell'ingrasso consumato; ed in queste poche linee trovansi contenuti gli errori fondamentali su cui è basato tutto il sistema. Per

verità, i residui organici accumulati passano successivamente per tutti i gradi della *décomposition*, quando vi sia sufficiente quantità d'aria, di calore e d'umidità: ma non è vero che quando la fermentazione è finita, i vegetabili siano ridotti ai loro principj primitivi, di modo che questi principj siano allora vicini ad entrare nella composizione di altri vegetabili. Ma, ben lungi da ciò, il fatto solo della riduzione dei residui nei loro principj primitivi, è una prova che non si dee più ritenerli atti ad alimentare la vegetazione; perchè questi principj, essendo naturalmente allo stato di gas, o suscettibili di questa forma gazzosa quando l'affinità che aveva determinato la loro combinazione non più li ritiene, ne seguì che, a misura che si separano durante la fermentazione, tendono a dissiparsi nell'atmosfera, e che quindi sono perduti per i vegetabili tutte le volte che la loro decomposizione non si effettua nel terreno stesso. È inconcepibile come tanti agronomi ed anche agricoltori distinti abbiano commesso il grave errore di credere che tali principj, dopo di essersi separati durante l'atto della decomposizione, rimanessero mescolati nella massa nerastra ed omogenea che si formava, e che non abbiano avvertito la grande dispersione de' principj stessi che aveva luogo: ciò non può dipendere che dall'ignoranza perfetta delle reazioni chimiche, che si succedono nella decomposizione, e da una cieca confidenza in una pratica accreditata e seguita senza riflessione da tempo immemorabile.

Questi agronomi, ed il sig. Maurice in particolare, non ignoravano però che certe parti degl'ingrassi potevano dissiparsi nell'atmosfera: ma credevano che questa dispersione avesse luogo principalmente quando l'ingrasso non fermentava. In conseguenza raccomandavano di render la fermentazione completa più che si potesse, e di lasciare che le sostanze si convertissero in terriccio, perchè pretendevano che, in questo stato, l'azione degl'ingrassi fosse assai più viva, senza pensare che soffrivano una perdita assoluta di due terzi o di

tre quarti de' loro elementi. L'ipotesi loro essendo quindi affatto erronea, non dee farci meraviglia che i metodi che essi raccomandano per la preparazione degl'ingrassi sieno difettosi, e che conducano a conseguenze le più funeste. Questi metodi non possono quindi godere la nostra approvazione.

In quanto alle pratiche seguite d'ordinario dagli agricoltori, offrono molti inconvenienti a cui è facile di porre rimedio, essendo questi così apparenti, che fa meraviglia il vedere che siasi quelle conservate in credito tanto a lungo nella maniera con cui si raccolgono e preparano gl'ingrassi in generale. Accade di rado che gli agricoltori facciano qualche attenzione al luogo in cui li depongono, ed alle circostanze proprie ad accelerare od a ritardare la fermentazione. Nella maggior parte dei Dipartimenti il mucchio dell'ingrasso viene fatto o alla porta della stalla donde si estrae, o davanti ad una finestrella fatta espressamente, e non si esamina se il terreno sia di natura conveniente per riceverlo, nè se orizzontale, o concavo, o in declive. Quando il terreno è leggero e permeabile, i prodotti liquidi della decomposizione, e tutte le parti che le piogge possono sciogliere, vengono trasportate a grande profondità e sono perdute per l'agricoltura, e questa perdita è tanto più notevole quanto più si lascia progredire avanti la decomposizione. Quando il terreno è di natura compatto, i prodotti liquidi non possono penetrarvi; ma, a meno che il terreno non sia concavo, si travasano dai lati e si disperdono nelle fosse e nelle strade. Se il terreno è di natura maroso, esso assorbe una quantità notevole di prodotti liquidi, e dà origine ad un composto che può divenire utilissimo per l'agricoltura; ma quando non si escava il posto per estrarre questa marna, le parti che sono state assorbite finiscono col fermentare e coll'essalarsi in prodotti gassosi, e la perdita diviene simile in questo caso a quella che avrebbe avuto luogo con un terreno di sabbia. Quando il terreno è compatto per sua natura, e siasi avuto cura di porre il

concime in una fossa, sembra a primo aspetto che questa disposizione debba essere utile, perchè il terreno non è atto ad assorbire i prodotti liquidi, e questi prodotti vengono ivi conservati come in un vaso: ma, esaminando meglio la cosa, si vede tosto che se il terreno non assorbe i prodotti liquidi, la fermentazione a cui prendono parte li converte rapidamente in prodotti gassosi; e non potendo nè penetrare nel terreno, nè scorrer via, si esalano nell'atmosfera, e si è più per questo che i concimi posti nelle fosse, e bagnati di un liquore bruno e denso, diffondono costantemente nei contorni un odore sì puzzolente.

Si vede da ciò che, qualunque sia quella di queste pratiche che si adotti, la dispersione è sempre assai notevole, e si può dire, senza timore d'ingannarsi, che, quando l'ingrasso ha preso la forma terrosa, la quantità che ne rimane è piccola in proporzione di quella che si è dissipata. In tutte queste pratiche, le urine che non si raccolgono a parte, bagnano costantemente il mucchio e ne accelerano la fermentazione, tanto colla uridità che coi principj eminentemente putrescibili che tengono in soluzione. La perdita di questo liquore che è carico di tanti sali stimolanti, e di un mucos animale sì atto ad alimentare la vegetazione, è una perdita irreparabile per l'agricoltura, e gli agricoltori non vedano di grandi vantaggi che potrebbero ottenere se lo conservassero. Ma ben lungi dal credere che si perda quando è mescolato col restante dell'ingrasso, durante il corso della decomposizione, credono al contrario di utilizzarlo il più che si può conducendolo verso il mucchio dove si dissipa colla urida pronta fermentazione, ed accelera la dispersione di tutte le altre sostanze. Ma non contenti di mescolare l'urida col loro ingrasso, per ridurlo più prontamente in terriccio, i partigiani dell'ingrasso consumato raccomandano inoltre di inaffiarlo leggermente con acqua nei tempi asciutti, a fine di rianimare la fermentazione rallentata dalla troppa siccità. In questo modo, la disorganizzazione di tutte le sostanze coe-



renti giunge rapidamente al suo termine, tutte le cause trovansi riunite per distruggere la maggior quantità possibile d'ingrasso, e non rimane altro che una massa nerastra che le piogge hanno dilavata, ed i cui principj i più energici si sono esalati nell'atmosfera, oppure sono stati trasportati via dalle acque o assorbiti dal terreno.

Riflettendo ai metodi difettosi generalmente adottati, e piuttosto a questo difetto di sistema che regna generalmente, non si può a meno di non deplorare la perdita di una quantità sì enorme di saghi fecondati. Non è cosa dubbia in fatti, anche non parlando che del letame di stalla, che se questo ingrasso venisse apparecchiato da per tutto con giudizio, la somma delle produzioni di oggii specie, in tutta la Francia, non potesse accrescersi di un quarto; e questo aumento di prodotto dando il mezzo di alimentare maggior numero di bestiame, e di apparecchiare una quantità d'ingrasso egualmente più notevole, renderebbe il miglioramento del suolo di giorno in giorno più importante, e si otterrebbero dei risultamenti ben lontani da quelli che l'agricoltura ci presenta in oggi negli stessi luoghi. Ma lungi dal vedere tal cosa, non evvi in vece chi non sia stato testimonia della continua trascuratezza e dell'ignoranza degli agricoltori che lasciano dissipare da ogni lato i materiali i più preziosi. Qualunque sia il luogo destinato per raccogliere l'ingrasso, non si pensa mai a trar profitto da tutti i suoi principj; e nell'osservare il modo con cui gli agricoltori si comportano, si crederebbe o che gl'ingrassi sieno inutili, o che qualunque sia la circostanza in cui vengono posti, non possano riescire che ben apparecchiati.

Alcuni agricoltori però, persuasi dei vantaggi importanti che una grande quantità d'ingrassi possono produrre nell'agricoltura, quantunque senza aver riflettuto alla dispersione prodotta dalla fermentazione, ricorrono a diversi mezzi per procurarsi molto ingrasso: ve ne sono di quelli che, ponendo l'ingrasso in una fossa, in cui fanno scorrere le urine delle

stalle, mettono nel fondo di queste fosse un letto di marna, o di una terra assorbente, sopra della quale pongono uno strato di concime più o meno grosso. Su questo strato ne trasportano un nuovo di terra o di marna, che ricoprono egualmente d'ingrasso, e continuano avanti con questo emmassamento di strati alternanti sino a che la fossa sia piena. L'umidità mantenuta nella massa dalle piogge e delle urine, eccita nello strato d'ingrasso superficiale una fermentazione celere, ma che si ferma quasi subito quando vi si aggiunge un nuovo strato di terra; e questa aggiunta è per ciò di grande vantaggio. In fatti per tutto il tempo che dura la fermentazione nello strato superficiale, i prodotti liquidi vengono assorbiti dalla terra che vi è di sotto; ed in oltre, siccome la fermentazione diviene quasi nulla quando vi si aggiunge della nuova terra, così ne segue che le sostanze si conservano al punto in cui sono, e che nel momento in cui si mescolano tutti gli strati per adoperarli, l'ingrasso, i cui prodotti liquidi non sono perduti, non ha subito che una disorganizzazione incompleta. Questo metodo che presenta grandi vantaggi, tutte le volte che si ha in vicinanza della marna, ad una terra assorbente, da cui si può del resto ottenere dei buoni effetti anche come migliorante, è biasimato dagli agronomi che proscrivono l'uso dell'ingrasso fresco: ma i motivi che essi allegano per combatterlo sono appunto quelli che lo raccomandano, secondo il nostro modo di vedere; poichè essi si oppongono all'uso di ricoprire l'ingrasso con uno strato di marna, perchè con ciò la sua fermentazione diviene insensibile, e si è appunto per questo motivo che noi consideriamo questa pratica siccome assai utile.

Altri agricoltori che non si curano di far assorbire i prodotti liquidi dei loro ingrassi, col soprapporli ad una certa quantità di terra marnosa, pensano ciò non ostante ad aumentare la massa dei loro ingrassi; ed a questo effetto aggiungono al mucchio del letame, grande quantità di felci; di giunchi,

di erica, ed anche di foglie. Queste sostanze, il cui tessuto viene distrutto dalla fermentazione, producono un eccellente ingrasso; di cui però si può dire, come degli altri ingrassi, che una decomposizione inoltrata produce la perdita della parte più notevole de' suoi elementi. Del resto, qualunque poi sia il metodo che si adotti nel prepararli, la loro raccolta è una pratica sempre giovevole, ed una prova che gli agricoltori che se ne occupano conoscono tutta l'importanza degl'ingrassi, quantunque ignorino il miglior metodo di prepararli.

In molti luoghi gli agricoltori ammuochiano molta quantità di felci, di erica, o di ginestra, in una parte della strada che confina col podere, e quando queste sostanze sono sufficientemente frantumate dai carri e dalle pedate delle bestie, le adoperano come ingrasso. Questo metodo non è scevro d'inconvenienti, perchè i prodotti liquidi vengono assorbiti a pura perdita del terreno, quando è sufficientemente permeabile, o trasportato nelle fosse che fiancheggiano la strada quando il terreno non vi dà passaggio. Ciò non ostante, siccome quelli che seguono questa pratica non aspettano mai che le dette sostanze siano ridotte in terriccio friabile, e che nel momento in cui le adoperano, presentano ancora una massa di fibre triturate, impregnate di sughi, si può considerare un ingrasso così preparato, siccome preferibile a quello che può essere fornito dagli stessi materiali, quando si lasciassero riscaldare in mucchio e ridursi in terriccio, specialmente quando i sughi che se ne separano venissero trasportati, o nelle fosse, o lungo le strade, come accade il più delle volte.

Il sig. Bakewell, uno degli agricoltori i più illuminati dell'Inghilterra, nell'ultimo secolo, che ottenne dei successi straordinari nel perfezionamento delle gregge, seguiva nella preparazione delle loro sostanze stercorose un metodo particolare che gli attirò una giusta critica da parte di Arturo Young. Le sue stalle erano in tal modo disposte che gli

escrementi degli animali non vi dimoravano, e questi escrementi raccolti a parte venivano abbandonati ad una lunga fermentazione, che li spogliava di tutti i loro sughi animali e li convertiva in una polvere di color bruno carico composta di una certa quantità di carbonio e di diversi sali. Non può dubitarsi, dice Young, che questo ingrasso non sia assai forte; ma la quantità ne è talmente diminuita che non agisce che come la fuliggine, il cui effetto non si fa sentire che per un anno. Se si vuole che un ingrasso sia veramente utile e durevole, debb'essere copioso; ma se si lascia consumare il macchio sino a che possa essere contenuto, per così dire, in una tabacchiera, tutto ciò che si è evaporato è certamente perduto pel terreno.

Una grande massa di concime, quando pure non fosse della specie la più ricca, produce nel terreno una fermentazione che rende compiuta la putrefazione; il che non può essere che assai utile nei terreni compatti che hanno bisogno di essere divisi ed attenuati. Con un ingrasso simile a quello preparato dal sig. Bakewell il terreno non riceve nessuna modificazione che possa essere osservata qualche mese dopo; ma con un ingrasso copioso esso rimane mobile per moltissimo tempo.

Per queste ragioni il signor Young non crede che si debba lasciar consumare il concime sino a che trovisi ridotto ad una piccola quantità. Per conseguenza consiglia di trasportare in autunno, sul posto destinato pel concime, una quantità considerevole di sarna o di creta, alla quale si può aggiungere della terra di fosse, delle zolle d'erba, o dell'argilla, e di formare con tutte queste sostanze uno strato di almeno due piedi. Se si ha della torba, si può adoperarla per lo stesso uso, divenendo essa un eccellente ingrasso, quando le urine e gli escrementi degli animali l'hanno disposta ad entrare in fermentazione. Dopo formato questo primo strato, vi si aggiungono tutte le immondizie delle stalle che si mescolano di tempo in tempo,

e di primavera si levano tutti questi residui colle sostanze che servono di letto, e si trasportano direttamente nei campi. Questo, secondo il suddetto autore, è il miglior modo di trar partito dall'ingrasso. Ma quando si vuole ingrassare i pascoli, il sig. Young prescrive di mescolare insieme le terre ed i residui organici quando è giunta la primavera, e di lasciar in seguito fermentare il tutto per un anno, facendolo imbeverare di tutti gli scoli delle stalle.

Non è un vantaggio di poca importanza, aggiunge egli, quello di poter far assorbire da una terra marnosa i sughi fertilizzanti che sfuggono dal letame. Infatti, qualunque sia la quantità dell'ingrasso, le piogge lo penetrano, e trasportano via a pura perdita tutti i sughi solubili, quando non vi sia al di sotto uno strato di terra assorbente che li trattienga, e che se ne impregni. Questa terra, dopo di essere rimasta così sotto il concime per tutto il verno, e di essersi imbevuta delle urine delle mandre, e di tutti i prodotti liquidi della fermentazione, consta di una sostanza assai diversa della stessa terra prima che fosse trasportata dal campo, e non è dubbio che le virtù che ha acquistate non indenizzino ampiamente dell'aumento di spese pel suo trasporto.

Da quanto si è detto rilevasi che l'opinione particolare di Arturo Young, per ciò che riguarda la preparazione degli ingrassi, non è favorevole alla pratica di una decomposizione troppo inoltrata. Ciò non ostante non parla mai nelle sue opere dell'ingrasso fresco, perchè a' suoi tempi la questione relativa ai vantaggi od ai danni di una decomposizione totale non veniva ancora agitata. Si può solo dedurre dalla maggior parte delle esperienze di cui dà conto, che l'ingrasso che si decompone nel terreno è il più vantaggioso: consiglia anche di ricoprire il posto destinato per l'ingrasso, di un tetto di paglia o di tavole, perchè, egli dice, il Sole è ancor più nocivo all'ingrasso non che la neve e le piogge che lo dilavano. Questo consiglio sembra far presumere che egli si fosse accorto della perdita immensa cagio-

nata dalla dispersione dei prodotti nell'aria: ma siccome a quest'epoca i fenomeni della decomposizione dei corpi organici non erano noti, e s'ignorava la natura e l'esistenza dei prodotti gassosi, così si attribuiva tutta la perdita che si osservava alla sola evaporazione, e tutto ciò che si diceva a questo riguardo non poteva essere che un'ipotesi. In oggi che si conosce la composizione de' corpi organici, e che si sono raccolti ed analizzati tutti i prodotti di una decomposizione spontanea, si sa con certezza in qual modo si debba procedere, ed è fuori di dubbio che quando si lascia progredire la fermentazione, i principj che si esalano nell'atmosfera formano la parte la più considerevole dei vegetabili e la più atta ad alimentare la vegetazione.

Lo stesso agronomo ci dà un altro consiglio, ed è di raccogliere in un particolare serbatoio le urine dei grandi animali, col mezzo di una conveniente inclinazione del suolo delle stalle. Sembra che A. Young valutasse tutta l'importanza di questa parte dell'ingrasso, e nulla evvi di più giudizioso della sua opinione, quando propone di innaffiarne i giovani vegetabili dopo di avervi aggiunta molt'acqua, o di impregnarne le sostanze degl'ingrassi nel momento che si trasportano ai campi. Questi usi sono fondati tanto sulla teorica che sulla esperienza: ma quando lo stesso autore consiglia d'innaffiare i monticelli d'ingrasso coll'urina, solo per accelerarne la fermentazione, e di continuare questo innaffiamento per più mesi, i suoi consigli non possono che indurre in errore, e conducono, senza che egli ne faccia avvertenza, alla distruzione di una parte considerevole dei sughi dell'ingrasso.

Dopo di avere in tal modo indicati al lettore gl'inconvenienti dei diversi usi generalmente adottati, è opportuno ora di trattenerlo sul modo di preparar gl'ingrassi da noi riputato il migliore. Il sistema che lo stato attuale della scienza fa prevalere presso tutti gl'illuminati agricoltori, ha per iscopo di prevenire la fermentazione delle sostanze

dell'ingrasso; e la loro preparazione, quando si tratta di quelli che si raccolgono nelle stalle, si limita alla semplice conservazione.

Per conservare le sostanze degl'ingrassi per un certo spazio di tempo, senza una perdita considerevole dei loro principj, la situazione in cui si dee conservarli è molto importante. Laonde, per prevenire la perdita delle parti liquide che scolano dalle sostanze stercoracee propriamente dette, conviene porre l'ingrasso sopra un letto di argilla o di terra marnosa. L'argilla, che non dà passaggio a questi prodotti, ci permette di dirigerli verso un luogo destinato a raccogliarli; e la marna, assorbendoli, li conserva pei bisogni futuri. Nelle località in cui il terreno è argilloso o marnoso, la disposizione del ripostiglio del letame non richiede molto lavoro: ma quando il terreno è siliceo o molto permeabile, è necessario di trasportarvi uno strato di argilla o di marna. L'argilla è preferibile per certi riguardi, perchè, non dando passaggio ai prodotti liquidi, non vi è che la sua superficie che se ne imbeva, e si può conservarla per più anni per lo stesso oggetto senza bisogno di rimetterne dell'altra. La cosa è diversa quando si adopera della marna, a meno che non sia molto argillosa, poichè la marna assorbe avidamente i prodotti liquidi; e sarebbe un sacrificarli inutilmente, se non si trasportasse questa sostanza nei campi coll'ingrasso prima che la decomposizione dei prodotti che essa ha assorbito abbia potuto aver luogo.

Per verità, facendo uso della marna per formare il ricettacolo dell'ingrasso, l'agricoltore è costretto a trasportare una maggior quantità di sostanze che non quando fa uso dell'argilla; ma evita d'altra parte l'imbarazzo di ricorrere di tempo in tempo a delle marnagioni parziali, perchè la marna ch'egli trasporta tutti gli anni, mista coll'ingrasso, è in quantità sufficiente per mantenere il terreno in buono stato: considerazione che non lascia di essere importante nella coltivazione, tutte le volte specialmente che la marna trovasi

in vicinanza delle stalle, e che è perfettamente adattata al terreno del podere.

Ma non basta che il ricettacolo dell'ingrasso sia formato con uno strato d'argilla o di marna: bisogna altresì che le sostanze che vi si depongono siano in sottili strati, onde l'aria possa penetrare facilmente per tutta la loro massa, e tenerle in uno stato di tale secchezza che la loro fermentazione sia quasi insensibile. Quest'ultimo punto è il più difficile ad ottenersi, ed è pure il più importante. A. Young consiglia di far uso di tettoje, onde preservare l'ingrasso dalla pioggia e dall'influenza non meno funesta dei raggi solari. Il sig. Davy propone lo stesso espediente; e questo uso, sempre commendevolissimo, debb'essere adottato in tutte le località dove si possono costruire queste tettoje con poca spesa; tanto più che si può anche servirsene per collocarvi i carri, gli aratri, e tutti i grandi attrezzi agricoli. Ma il sig. Davy, che considera la conservazione degl'ingrassi, come uno degli oggetti i più importanti dell'agricoltura, non si limita solo a consigliare questa costruzione: egli prescrive inoltre di pavimentare con grandi pietre tutto il luogo, dando al suolo un'inclinazione verso l'uno dei lati, e formando nelle pietre de' solchi convergenti verso un punto più basso degli altri, dove vorrebbe che si costruisse una cisterna per raccogliere i prodotti liquidi. Noi siamo d'accordo col signor Davy, relativamente all'importanza che egli attribuisce alla conservazione degl'ingrassi, ma riteniamo che un pavimento così disposto sia troppo dispendioso per essere adottato nelle campagne, quantunque del resto la sua utilità sia incontrastabile. Noi ci limiteremo dunque a consigliare l'uso di una tettoja, e di uno strato d'argilla o di marna inclinato verso un punto dello spazio, e solcato di canaletti convergenti verso questo punto. Questi canaletti dovranno essere coperti di cespugli, onde impedire che si ostruiscano, e metter capo al serbatoio dei prodotti liquidi che sarà egualmente investito d'argilla. Col mezzo di queste precauzioni, ed



avendo cura di non formare lo strato dell'ingrasso troppo grosso, si eviteranno quelle fermentazioni tumultuose che fanno dissipare una parte considerevole di sughi fecondanti: ma, se malgrado ciò, si manifestassero tali movimenti di fermentazione nella massa delle sostanze, ecco in qual modo si può procedere per verificarne i progressi, e per fermarli.

Essendo la decomposizione degl'ingrassi costantemente accompagnata da una elevazione di temperatura, il termometro che indica le variazioni di temperatura può essere adoperato utilmente per far conoscere il momento in cui la fermentazione divenisse troppo attiva. In generale quando, sepolto il termometro nel letame, si innalza a più di venti o trenta gradi, secondo la stagione, si può giudicare che vi sarebbe del pregiudizio se si lasciasse aumentare ancora la temperatura, e si dee far sollevare e smovere il mucchio con una forca per raffreddarlo. Quest'operazione facilita il suo essiccamento, nello stesso tempo che ne diminuisce la temperatura, e tutte le volte che si può eseguirlo si è certi che la fermentazione si ferma tosto.

Il grado di temperatura da noi accennato è molto meno elevato di quello degl'ingrassi in fermentazione; ma si è precisamente per impedire che si sviluppi una forte fermentazione, che noi consigliamo di dar aria all'ingrasso quando la sua temperatura è di sette ad otto gradi superiore a quella dell'aria. Se lo strato de' residui organici fosse poco grosso, la fermentazione sarebbe da temersi meno, perchè l'aria potrebbe giungere più facilmente al centro del mucchio per raffreddarlo: ma nel caso in cui si debba accumulare gl'ingrassi ad una grande altezza, il miglior partito che si possa prendere si è di coprire il mucchio con argilla ben battuta, la quale, opponendosi al passaggio dell'aria, impedisca che i progressi della decomposizione divengano molto sensibili. Si deve aver cura d'altronde di otturare tutte le screpolature che si manifestano, avvertendosi che si riconosce che la fermentazione diviene troppo attiva allorchè un pezzo di carta

immollata nell'acido idro-clorico ed esposto a queste screpolature si mostra circondato da bianchi vapori. Questi sono prodotti dalla combinazione dell'acido idro-clorico e del gas ammoniacco, ed indicano che la fermentazione è abbastanza attiva per far esalare i prodotti ammoniacali.

Il difendere gl'ingrassi dalle piogge e dal calore del sole, l'essicarli il più che si può stendendoli in sottili strati, e l'isolarli dalle loro parti liquide col mezzo di piccoli canali convergenti verso un punto più basso, sono al certo i mezzi più efficaci per conservarli; ma queste precauzioni non sono le sole che si debbano prendere. Bisogna ancora, per quanto si può, separare le diverse specie d'ingrassi il cui miscuglio favorirebbe la fermentazione, e limitarsi ad eseguire questo miscuglio al momento in cui si vuole adoperarlo. Si è in tale tempo che si dee inaffiare la massa coi prodotti liquidi, affinché le sostanze fibrose acquistino con ciò una maggior disposizione a fermentare, e affinché la loro azione nei campi divenga più pronta. Ciò non ostante se si volesse fare un uso particolare di questi prodotti, ed adoperarli nell'inaffiare le giovani messi, od i prati, bisognerebbe introdurli in una botte posta sopra un carretto, e spargerli col mezzo di un robinetto che si aprisse verso una cassa che fosse ripiena di buchi.

Si è in questo modo che si adoperano spesso le urine di cui non abbiamo ancora parlato, ma che nelle stalle debbono sempre scorrere con un pendio in un serbatoio particolare. Nel caso in cui non si volesse adoperarle in tal modo, si potrebbe umettare il concime al momento che si vuole trasportarlo, oppure farlo assorbire da una marna opportuna pel terreno del podere, la quale agirebbe in seguito con energia e come ingrasso e come migliorante. In questo modo le urine produrrebbero un effetto più permanente e non meno attivo di quando vengono adoperate per inaffiare.

Le precauzioni da noi raccomandate per la conservazione degl'ingrassi, sembreranno forse minute od impraticabili

per la maggior parte degli agricoltori, quantunque si adottino in più paesi de' metodi più lunghi e più difficili. In Francia questi usi di una saggia economia sono ignoti, e la poca cura che si mette nel procurarsi degl'ingrassi, o nel conservare quelli che si hanno, è una delle cause per le quali ci troviamo tanto lontani dall'ottenere tutti i vantaggi che si potrebbe attendersene. Nella *Brie*, dove i fittajuoli adoperano generalmente l'ingrasso paglioso, non si ha maggior cura che altrove per conservarli; e ciò non ostante la sola circostanza di adoperarli freschi produce una grandissima differenza, tra i risultamenti che si ottengono in questa provincia, e quelli che si sogliono ottenere altrove da terre di eguale bontà. Ora ecco la pratica la più generalmente adottata tra i fittajuoli di questa piccola provincia, dove non si opera a perfezione, e dove però si seguono delle pratiche migliori di quelle d'altri paesi.

La corte del podere, di una sufficiente estensione, è circondata da fabbricati o da muri, davanti ai quali evvi spesso, in alcune parti, una strada selciata. Il terreno di questa corte è piano, ma con un dolce pendio verso un canale che trovasi da uno dei lati, e qualche volta, ma più di rado, nel suo mezzo. Questo canale è il serbatojo delle parti liquide, e quando il terreno è permeabile viene investito di muri o di argilla. Avendo tutte le stalle la loro porta verso questa corte, il letame che se ne estrae viene disteso in essa davanti alle porte in sottile strato, onde impedire che la fermentazione divenga troppo forte. Con questa precauzione si ricava un ottimo partito dall'ingrasso, quando il terreno della corte sia inoltre ricoperto di argilla o di marna: ma quando non si adoperi nè marna nè argilla, quantunque il terreno sia molto permeabile, si perde la parte dell'ingrasso la più energica, che, disciolta o stemperata dalle piogge, viene facilmente trasportata nell'interno della terra. In quanto alle urine, non vi è che un piccolissimo numero d'agricoltori che abbia pensato a trarne partito separatamente: in generale

esse scendono per la corte, inumidiscono l'ingrasso; e, dopo di avere accresciuta la sua disposizione a fermentare, e di avere stemperato le sostanze stercoracee, vanno nel serbatoio dei prodotti liquidi, dove la loro presenza determina una fermentazione spesse volte troppo attiva.

La pratica degli agricoltori della *Brie*, e di quelli di tutti i paesi dove si è introdotto l'uso degl'ingrassi pagliosi, basta per difendere l'uso di questo ingrasso da tutti i rimproveri che gli vengono fatti. L'esperienza fa vedere in fatti che non è vero che esso deturpi le coltivazioni; e si deve concepirlo facilmente quando si riflette che le fibre di cui sono principalmente composti, non sono talmente lunghe da non potere essere ricoperte coll' aratro. Rotte e rese molli dal calpestamento delle bestie, ed inoltre umettate e legate insieme dall'aggiunta delle sostanze liquide fatte nel momento in cui vengono adoperate, queste fibre possono venir seppellite senza difficoltà; e la loro presenza non può che modificare con vantaggio la costituzione dei terreni compatti. Nei terreni medj i loro effetti sono egualmente molto soddisfacenti, e lo sono ancora nei terreni leggeri per alcune ragioni che abbiamo di già esposte, e sulle quali ritorneremo in altra occasione.

Agl'ingrassi non fermentati si rimprovera anche il difetto di perpetuare le cattive erbe, le cui sementi, non soffrendo alcuna fermentazione, non perdono la facoltà di germogliare. Questo rimprovero pare a primo aspetto fondato, ma esaminando la cosa attentamente si vede che essa cambia d'aspetto. Non basta in fatti che le sostanze degl'ingrassi fermentino, perchè i semi perdano la loro facoltà di germogliare, ma bisogna per molti di essi che questa fermentazione venga spinta all'ultimo grado, e spesso anche quando la decomposizione è quasi completa, gl'ingrassi contengono ancora più grani i quali non sono stati intaccati. Ciò non ostante si può sempre dire che, a misura che la decomposizione fa dei progressi, il numero de' semi misti colle altre sostanze

diminuisce assai; laonde si è per un altro motivo che l'ingrasso fresco non perpetua le cattive erbe di più dell'altro ingrasso. Quando l'ingrasso fresco viene esposto in istrati sottili nella corte del podere, o sotto una tettoja, molti volatili d'ogni specie, e particolarmente i polli ed i piccioni, vi cercano il loro nutrimento, e questi animali, razzolando e dividendo continuamente l'ingrasso, vi scoprono facilmente anche il più piccolo seme. Eccovi la causa per cui coll'ingrasso fresco i campi non vengono infestati dalle erbe cattive di più che cogli altri ingrassi; e se questa causa fosse evidentemente insufficiente, potremmo addurne anche un'altra per dimostrare che la circostanza di una maggiore o minore fermentazione è di poco effetto relativamente alla quantità delle erbe cattive.

È tanto vero che l'uso dell'ingrasso consumato, o dell'ingrasso fresco, influisce poco sulla quantità delle erbe cattive, che nella *Brie*, dove si usa generalmente l'ingrasso fresco, i grani sono assai meno sporchi che nel paese di Caux, dove i fittajuoli fanno uso di concime più fermentato. Noi facciamo qui il confronto di due provincie il cui terreno è egualmente ben composto, e dove si potrebbe ottenere con facilità dei risultamenti affatto simili. Ora, non potendo questa differenza essere attribuita alla maggiore o minore fermentazione dell'ingrasso, bisogna indagarne la ragione in un'altra causa, e dire che, indipendentemente dai cattivi semi contenuti nell'ingrasso, il terreno ne contiene sempre abbastanza per esserne infestato, quando il sistema adottato di rotazione non sia combinato in modo da facilitare la distruzione dell'erbe cattive. Nel paese di Caux si è la rotazione, adottata dalla maggior parte degli agricoltori, che produce la moltiplicazione dell'erbe cattive; e nella *Brie* si è alla rotazione diversa, che incomincia a prevalere, che si dee la maggior nettezza delle granaglie. Ma siccome non può entrare qui nel nostro piano di esporre in che il sistema di rotazione possa contribuire a propagare l'erbe

cattive, così diremo soltanto che nei paesi dove trovansi abbandonato il calamitoso sistema dei maggesi, il solo mezzo d'impedire la moltiplicazione delle erbe cattive, si è d'introdurre nell'avvicendamento quei prodotti che richiedano di essere zappati.

Dopo di avere indicato i vantaggi dell'uso degl'ingrassi freschi, e le precauzioni da adottarsi per conservarli e per prepararli, non sarà fuori di proposito di aggiungere alcune considerazioni generali che completeranno ciò che dobbiam dire su questo soggetto, e prepareranno il lettore allo studio di ogni specie d'ingrasso in particolare.

In alcuni paesi in cui le decomposizioni sono meno attive che nel nostro clima, gli agricoltori adoperano spesso per ingrasso dei miscugli, che gli Inglesi chiamano *composti*. Essi procedono nella preparazione di questi miscugli a un di presso, come noi abbiamo già detto parlando degli agricoltori che dispongono a strati in una fossa l'ingrasso delle stalle, e le sostanze terrose, od anche altri residui organici; e le sostanze così disposte vengono mescolate insieme dopo che hanno subito una fermentazione più o meno lunga ed indi adoperate. Questo metodo è ben ragionato, perchè la maggior parte degli elementi degl'ingrassi, che in altri casi si sarebbero esalati, si combinano colle sostanze terrose e rimangono in serbo pei bisogni futuri de' vegetabili. Del resto, si debbono scegliere le sostanze terrose, che si mescolano col letame, in modo che siano convenienti pel terreno. Laonde si dee usare de' frantumi calcari, del gesso, dei calcinacci, delle spazzature delle grandi strade, quando il terreno è di natura argilloso: mentre al contrario quando è friabile e leggiero, si deve adoperare l'argilla, la marna grassa, ed il fango delle fosse e degli stagni. Si possono anche aggiungere al mucchio le zolle d'erba che si levano dalle ripe delle fosse, de' giunchi, delle ginestre, dell'erica, ed altre piante legnose, il cui tessuto ha bisogno di essere rammollito perchè possano servire d'ingrasso. Tutte queste

preparazioni sono giudiziose, perchè il letame di stalla non vi è adoperato che come un lievito atto a determinare la fermentazione; e le sostanze terrose, calcari, od alluminose, servono di ricettacolo provvisorio ai principj di assimilazione, che si sviluppano dai residui organici durante la fermentazione: ma nei paesi in cui si fa un grande uso di questi composti, come in Inghilterra, si suole introdurvi molta calce, e si è quest'uso cui gli agricoltori attribuiscono grandissimi effetti, che merita di essere diligentemente esaminato.

Quando il composto non contiene altri residui organici che quelli del letame da stalla misto coi principj terrosi, o colle scopature delle strade, si può considerare l'uso della calce nel nostro clima come più nocivo che vantaggioso: ma non è lo stesso quando l'ingrasso consti di piante dure e fibrose, come la felce, la ginestra, l'erica, ecc., o di una sostanza carbonosa difficile a decomorsi, come la torba. Queste variazioni dipendono dalle proprietà della calce, di cui non possiamo qui trattenerci. Diremo solo che questa sostanza agisce sui residui organici come una fermentazione prolungata, e questo solo carattere deve bastare perchè se ne abbia a far uso con precauzione. In Inghilterra, in cui i residui organici si conservano a lungo nel terreno, senza trasformarsi in elementi d'assimilazione pei vegetabili, l'uso della calce, che so'lecita la decomposizione, è in generale vantaggioso: ma in Francia bisogna farne uso di raro; e può dirsi anche del suo uso ciò che fu già detto dalla pratica della calcinazione del terreno: esso giova assai in un piccol numero di casi, ma nelle circostanze ordinarie dell'agricoltura arreca nocimento. Del resto, siccome abbiamo già detto, noi ritorneremo su questo soggetto a tempo opportuno, e ne tratteremo colla conveniente estensione.

Adoperando le denominazioni d'ingrassi freschi, pagliosi o non fermentati, e dando la preferenza ag'ingrassi così denominati, il lettore comprenderà senza dubbio che intendiamo di parlare deg'ingrassi che non hanno subito una

fermentazione prolungata, e che non hanno perduto una parte considerevole della loro sostanza; ma non bisogna credere per ciò che si debbano attribuire le proprietà dell'ingrasso fresco a tutti i residui coerenti che si potrebbero incontrare. L'ingrasso tolto dalle stalle, dagli ovili, ecc., è un ingrasso fresco e paglioso, nel quale le parti fibrose trovansi d'ordinario abbastanza frantumate e rammollite, perchè si possa adoperarlo con vantaggio, sia immediatamente, sia dopo di averlo conservato più o meno a lungo prevenendo la sua fermentazione: ma noi non daremo il nome d'ingrasso fresco alla paglia, se le sue fibre non sono di già rotte e rammollite; nè all'erica che si fosse tagliata, se le sue parti dure e legnose non fossero rigonfiate, rammollite, divise ed imbevute di sughi, ed atte ad essere sepolte coll'aratro. In fatti, quando i residui che si vogliono adoperare in agricoltura hanno una consistenza legnosa, ed un tessuto duro e serrato, non meritano propriamente il nome d'ingrasso, che nel momento in cui il loro tessuto si è rilasciato, ed in cui il concorso dell'umidità e del calore può separarvi degli elementi utili pei vegetabili. Quando trovansi ridotti in tale stato, si può darvi anche il nome d'ingrassi freschi, per distinguerli da ciò che sarebbero se la loro decomposizione fosse giunta all'ultimo grado, e se, non presentando più alcuna traccia d'organizzazione, si trovassero ridotti in una sostanza nerastra, terrosa, e poco abbondante.

Ma se non bisogna intendere per ingrassi freschi ogni specie di residui organici non decomposti, non bisogna nemmeno credere che il nome d'ingrassi consumati sia applicabile a tutti gl'ingrassi nei quali la disorganizzazione dei materiali è portata ad un forte grado. Laonde le sostanze stercoracee, propriamente dette, sono un ingrasso fresco tutte le volte che non sono fermentate, e che i sughi animali di cui trovansi impregnate non si dissipano, per effetto della decomposizione, allo stato gassoso. Tutte queste sostanze, assai vantaggiose allo stato fresco, perdono molto quando si facciano



fermentare; e siccome esse sono assai fermentabili, così si è la loro presenza nell'ingrassi delle stalle che ci costringe ad usare la maggior parte delle precauzioni necessarie per impedire che fermentino. Del resto le distinzioni che accenniamo sono di tal natura che non possono essere sfuggite al lettore, e non le poniamo sotto i suoi occhi che per evitare ogni oscurità, e per fissare definitivamente le sue idee. Ora noi ci dedicheremo a studiare particolarmente i diversi ingrassi, principiando da quelli del regno animale.

## CAPITOLO VI.

### *Ingrassi animali.*

Per procedere con metodo nello studio delle diverse specie di ingrassi, senza stancare il lettore, incominceremo a trattare delle sostanze organiche che costituiscono gli ingrassi nutritivi, o gli ingrassi propriamente detti, ed esporremo le proprietà di queste sostanze principiando da quelle del regno animale; ed in seguito studieremo le sostanze inorganiche, adoperate come vantaggiosi ausiliarij per eccitare la fermentazione, ed indicate col nome di stimolanti.

### *Delle carni animali putrefatte.*

Tra le sostanze organiche adoperate in agricoltura come ingrassi, quelle che appartengono al regno animale si distinguono per l'energia e per la prontezza della loro azione; proprietà che si deve attribuire alla loro mollezza, od alla loro fluidità, ed alla grande quantità di principj di assimilazione che contengono sotto limitato volume. Queste sostanze, sinchè procedono da spoglie di grandi animali e di avanzi delle macellerie, sono d'ordinario di poca utilità, e ciò non ostante nulla vi sarebbe di più facile che di rica-

varne un vantaggioso partito. Essendo la natura di queste sostanze più complicata di quella delle sostanze vegetali, i prodotti della loro decomposizione sono più numerosi e più variati, e diversi di essi sono notabili pel vigore col quale stimolano la vegetazione. Di questo numero sono i prodotti ammoniacali, formati dalla combinazione dell'ammoniaca e di qualche acido, e nei quali l'ammoniaca sembra che abbia una parte così importante da indurre a credere che il gas azoto che entra nella sua composizione coll'idrogeno, abbia la proprietà di eccitare fortemente l'energia vitale, quando penetra negli organi dei vegetabili, quantunque accade di rado che esso entri in combinazione coi sughi elaborati da questi organi. Ma se l'azoto dell'ammoniaca entra di raro come parte costituente nella sostanza dei vegetabili, non è lo stesso dell'idrogeno che gli organi si appropriano allo stato di gas nascente, e che combinandosi in proporzioni variate coi loro prodotti, comunica loro delle proprietà caratteristiche.

Ecco ciò che accade probabilmente quando l'ammoniaca introdotta negli organi dei vegetabili viene decomposta; ed in questo caso gli acidi che la saturavano, come il carbonico, l'acetico, il zolforico, od il fosforico, subiscono delle modificazioni corrispondenti alla loro natura. I due primi soffrono d'ordinario senza dubbio una decomposizione totale, ed abbandonano i loro elementi ai vegetabili; ma i due ultimi, i cui elementi trovansi uniti con maggior forza, portano la loro azione sopra alcuno dei carbonati alcalini che s'incontrano negli organi dei vegetabili, e ne sviluppano il gas carbonico, che entra poi in combinazione coi diversi sughi. Del resto non hanno luogo questi fenomeni quando l'ammoniaca non è decomposta dall'azione vitale, ed i sali che essa forma cogli acidi da noi indicati, godono allora di energiche proprietà come stimolanti.

Non si può dubitare che le sostanze animali non debbano la maggior parte de' loro effetti all'ammoniaca che si

sviluppa durante la loro fermentazione; ma le loro parti immediatamente solubili nell'acqua, e specialmente la gelatina, alimentano ancora con successo la vegetazione, quando vengono assorbite dalle radici in uno stato di soluzione molto diluito, o combinato con piccola quantità di ammoniaca. In quanto alle carni ed alle grasce propriamente dette, esse non si disciolgono che a misura che progredisce la loro decomposizione, ed i loro prodotti gassosi o liquidi sono tutti dotati di grandi proprietà. Ma le parti grasse sono più preziose delle magre, sotto il rapporto della durata della loro azione, perchè esse hanno la proprietà di combinarsi, al punto di contatto, colle terre assorbenti, quali sono l'allumina, la creta o la magnesia; e di dare origine a composti saponacei insolubili che si conservano a lungo nei terreni senza alterarsi, e che, decomposti alla lunga dalle radici dei vegetabili, forniscono loro degli elementi di assimilazione secondo il loro bisogno.

Quantunque non sia nostro scopo di parlare qui dei sali stimolanti, non possiamo però dispensarci dal dire che i più energici, come il fosfato di calce, di soda e d'ammoniaca, il zolfato e l'idro-clorato di soda, ed alcuni altri, s'incontrano in quantità sensibile nei residui animali, e si è senza dubbio a questa circostanza della riunione di tanti prodotti utili ai vegetabili, che si debbono attribuire gli effetti potenti di cui l'uso delle sostanze animali è accompagnato.

È spiacevole che le sostanze animali non possano esser adoperate che assai di rado in grande abbondanza nell'agricoltura: ma la loro influenza sul terreno e sui vegetabili è così potente, e così estesa, che ci sembra conveniente di qui esporre in qual modo si deve prepararle ed adoperarle. È essenziale di ridurle in particelle minute in modo da poterle ripartire nel terreno con facilità. Ciò fatto, non si deve temere che non producano il loro effetto, perchè, fermentabili come sono, la loro decomposizione sarebbe scem-

pre celere anche quando non avessero subito che una divisione meccanica. Ma una divisione di questa specie non può essere eseguita quando trattasi di grandi animali morti di malattia, di cui si abbandonano le spoglie in qualche luogo appartato. Ciò che si deve fare si è di lasciarli fermentare perchè le parti si sciolgano, e di ricoprirli di una sufficiente quantità di terra assorbente come di marna o di creta, perchè tutti i prodotti liquidi possano essere assorbiti al momento della loro formazione.

Questo mucchio di terra nel cui centro si pongono gli animali, debb'essere rivoltato dopo qualche giorno, perchè alle parti che trovavansi in contatto dei corpi in fermentazione, e che sono di già sature, si succedano delle altre, e che tutto il mucchio prenda parte successivamente al beneficio dell'ingrasso. Quando il corpo è intieramente diviso, e che tutte le parti de' mucchi sono ben impregnate, bisogna mescolarle con maggior quantità di terra, se si vuole conservarle per qualche tempo senza perdita; ma se si voglia adoperarle subito, bisogna trasportarle sul campo che si vuole ingrassare e distribuirle uniformemente sulla sua superficie.

#### *Residuo delle macellerie.*

I residui delle macellerie, come sono il sangue e gl'intestini, possono essere adoperati nello stesso modo, e il loro miscuglio con una terra assorbente è capace di produrre un ingrasso egualmente energico. Ma questo ingrasso non deve mai essere seppellito coll'aratro, nè sparso d'autunno. Solubile, come è, le piogge vi toglierebbero la maggior parte dei suoi sughi prima del ritorno della vegetazione della primavera. Giova quindi non ispargerlo che in questa stagione, o sulle giovani pianticelle od anche insieme alla semente. Qualche volta si erpica dopo di averlo sparso, e ciò basta per seppellirlo sufficientemente.

Nella preparazione di questi ingrassi animali, non abbiamo fatto menzione della calce, il cui uso trovasi prescritto da molti distinti agricoltori. Quantunque non ignoriamo le grandi proprietà di questo alcali, come si vedrà nel capitolo in cui ne tratteremo, noi riteniamo però che non si debba farne uso che assai di rado, perchè agisce accelerando la decomposizione de' corpi organici, ed il suo miscolgio cogl'ingrassi determina effetti simili a quelli che sarebbero stati prodotti da una decomposizione inoltrata. Nel caso attuale il suo uso non può per verità essere così nocivo, come quando si tratta della preparazione degli altri ingrassi, perchè le sostanze animali di cui parliamo hanno bisogno di essere semi-putrefatte prima di poter essere adoperate, e poco importa che questo effetto venga ottenuto in pochissimo tempo dalla calce, o un poco più lentamente col carbonato calcareo e colla marna. Del resto, quando i residui da adoperarsi si dividono con facilità come il sangue, l'uso della calce è sempre più nocivo che vantaggioso; negli altri casi, si può aggiungerne con frutto una piccola quantità alle altre sostanze.

### *Pesci.*

I corpi dei grandi animali morti di malattia, e gli avanzi delle macellerie, non sono le uniche sostanze animali che possano essere utilizzate dall'agricoltura. In alcuni paesi alla spiaggia del mare si prende qualche volta tanta quantità di pesce, che si adopera come ingrasso quello che non può essere consumato altrimenti. D'ordinario si aspetta che incominci a corrompersi e ad esalare un odore assai forte prima di spargerlo sul terreno, e di seppellirlo coll'aratro; ma si può anche mescolarlo con una terra assorbente e con un poco di calce, lasciandolo fermentare in mucchio e rimescolando la massa di tempo in tempo prima di farne uso. Adoperati in questo stato, i pesci compongono uno degli

ingrassi i più energici, a causa della grande abbondanza di olio o di grassia di cui le loro parti sono impregnate; e della grande quantità di fosfato di calce e di soda che contengono.

Gli effetti di questo ingrasso non finiscono intieramente nel primo anno, ma se ne scorge l'influenza negli anni successivi, e questa durata debb'essere attribuita principalmente alle parti grasse la cui decomposizione è lentissima, ed alle reste formate di fosfato di calce e di gelatina, ed in cui la separazione de'principj si effettua assai lentamente. Del resto, quando si desidera di accelerare l'effetto di simile ingrasso, e di farlo agire con una energia particolare sulla prima raccolta, non si deve adoperarlo che misto con una certa quantità di calce. Nei paesi freddi, argillosi ed umidi, non è opportuno di spargerlo senza miscuglio, né di seppellirlo quando la decomposizione incomincia ad effettuarsi, ma bisogna mescolarvi una grande quantità di rottami, di creta e di marna, ed un poco di calce; ed aspettare che questo miscuglio sia divenuto un poco omogeneo prima di spargerlo sul terreno.

#### *Cenci e residui di lane.*

Le tonditure ed i ritagli delle stoffe, i cenci di ogni specie, i residui delle lane, e specialmente le borre dei cardassi, che non constano che di residui imbevuti di una grande quantità d'olio, sono sostanze di cui si può ricavare grande vantaggio in agricoltura. I loro effetti sono prodigiosi per ogni specie di vegetabili, e rianimano anche con successo la vegetazione delle viti e degli alberi da frutto. Qualunque sia l'uso cui vengono destinati, si ha cura d'impedirne la fermentazione prima di adoperarli, per non lasciare così esalare nell'atmosfera i principj energici che si formano mentre ha luogo la loro decomposizione, riducendosi in minute parti soltanto i cenci ed i ritagli di stoffa, perchè le altre sostanze trovansi di già sufficientemente divise.

Per adoperare queste utili sostanze, si spargono sul terreno un poco prima del tempo della seminazione, e si seppelliscono coll'aratro. Dieci o dodici quintali bastano per produrre in un ettaro degli effetti sorprendenti, e sono vantaggiosi quasi egualmente su tutti i terreni. Ma quantunque l'opinione contraria abbia prevalso agli occhi di diversi agronomi, si può dire che la loro influenza sui terreni compatti è più salutare che in quelli che peccano di aridità. La ragione per cui alcuni agricoltori le considerano come più utili su questi ultimi terreni che sui primi, si è che, essendosi riconosciuta la loro proprietà di attrarre fortemente l'umidità dell'atmosfera, si è giudicato che questa proprietà le rendesse assai preziose nei terreni aridi. L'osservazione e le conseguenze che se ne deducono sono entrambe fondate, ma siccome queste sostanze sono assai elastiche, leggiere e spongose di loro natura, così producono d'altra parte degli effetti contrarj negli stessi terreni, aumentando la loro permeabilità, in modo che vi sono meno utili di quello che la loro virtù avrebbe dovuto farci sperare. Nei terreni compatti al contrario tutte le loro proprietà sono giovevoli: leggiere, ed elustiche come sono, aprono il terreno, lo sollevano, lo dividono e lo rendono permeabile ai fluidi atmosferici ed al calore. In oltre esercitandosi la loro grande affinità per l'umidità sull'argilla che le circonda, sempre troppo umida, contribuiscono esse anche in questo modo ad aumentare la fertilità del terreno. La causa dell'energia degli avanzi di lana, che si adoperano come ingrasso, sta senza dubbio nella natura dei prodotti della loro decomposizione. Tra questi prodotti, si osserva una grande quantità d'ammoniaca, che, formandosi a misura che la lana od il pelo divengono solubili, si unisce nello stesso tempo ad una sostanza gelatinosa che trovasi allora posta in libertà. Questa specie di composto saponaceo, che non ha nulla di grasso nè di oleoso come i saponi ordinarj, stimola con una particolare energia la vegetazione, e sembra agire ancora più vivamente che non farebbero i suoi elementi isolati.

I peli e le borre delle conerie hanno delle proprietà affatto eguali a quelle della lana, e i loro effetti sui terreni compatti non sono nè meno potenti nè meno salutari. Nei campi coltivati, quando si adoperano al tempo della seminazione, si seppelliscono coll'aratro; ma si può anche spargerli sulle giovani messi, o sulle praterie, e la loro azione è ancora considerevole in questo caso, tanto più che d'ordinario trovansi impregnati di calce, ed il loro tessuto è intenerito. Le lane e i cenci possono essere adoperati egualmente sulle giovani messi e sulle praterie; ma quando si vuole che il loro effetto sia celere, giova di mescolarli colla marna e con un poco di calce: tutte queste sostanze, troppo spesso perdute per l'agricoltura, dovrebbero essere ricercate assai, e gli agricoltori non dovrebbero lasciarsi rincrescere di pagarle anche un soldo alla libbra. Noi ne abbiamo veduto i prodigiosi effetti in diverse località, nei vigneti, nei campi, nei pascoli; e ciò non ostante l'incuria è tale in alcuni luoghi; dove si potrebbero acquistare in abbondanza ed a vile prezzo; che nelle città d'Elbeuf e di Louviers ne vanno perdute delle masse enormi. Non può credersi quanto grande sia la perdita che si fa d'ingrassi in queste due città, e specialmente nella prima. Si perde il sudidume delle lane, i residui delle lane imbevute d'olio dopo la cardatura, i bagni di tintura d'ogni specie, e tale quantità di potassa che sarebbe sufficiente per istimolare la vegetazione per più leghe in giro.

#### *Sucidume.*

Il sudidume di cui le lane si trovano cariche, il quale va perduto, come abbiamo detto, nelle principali città manifatturiere, è una secrezione animale grassa, untuosa, di odor forte, in parte solubile nell'acqua, ed atta a fornire ai vegetabili molti principj di assimilazione. Si è una specie di sapone a base di ammoniaca e di potassa in cui predomina la sostanza grassa, e che è in parte solubile nell'acqua. Gli



agricoltori che volessero approfittare di quello delle loro lane dopo tosate, potrebbero giungere all'intento con facilità col lavare le lane a freddo in un tino. Se l'acqua fosse tiepida, e se vi si aggiungesse un quarto del suo peso di urina putrefatta, la quantità del succidume ottenuto sarebbe maggiore, e la purga sarebbe perfetta quanto può esserlo con una sola operazione.

La quantità di succidume che si ottiene dalla lana è maggiore di quanto può immaginarsi. Mille libbre di lana fina contengono da sei a settecento libbre di succidume, e l'agricoltura può trar profitto almeno di una metà di tale quantità, in modo da ottenerne dei notabili effetti sulle messi, di due ettari almeno. Questa sostanza non può essere adoperata che coll'innaffiamento, disciolta in una grande quantità di acqua. Se vi si aggiungesse dell'urina o una piccola quantità di prodotti liquidi dell'ingrasso, gli effetti che se ne otterrebbero sarebbero più pronti e non meno importanti.

#### *Ossa.*

Le ossa sono state trascurate sino a questi ultimi tempi; ma le insinuazioni degli agronomi hanno illuminato gli agricoltori sui vantaggi che se ne potrebbero ottenere, ed attualmente se ne fa di già molto uso in diversi paesi. Considerate altre volte come composte di sostanze affatto inerti, non si era pensato ad adoperarle. Diverse esperienze sempre coronate da buon successo, ed in armonia colle indicazioni della Chimica nelle sue analisi, hanno cangiato affatto le opinioni circa questa sostanza, ed in oggi la si considera universalmente come uno degli ingrassi e degli stimolanti i più energici. Diciamo come un ingrasso e come uno stimolante, perchè la loro composizione le fa partecipare della natura organica e della natura inorganica, essendo formate di due sostanze, una delle quali è un ingrasso de' più energici del regno animale, mentre l'altro è uno stimolante de' più efficaci che ci venga fornito dai minerali.

Le due sostanze che entrano nella composizione delle ossa, sono la gelatina ed il fosfato calcareo. La gelatina solubile e putrescibile non tarda ad alimentare la vegetazione, quando le ossa sono ridotte in polvere, mentre il fosfato calcareo fornisce a certe piante, ed ai cereali in particolare, lo stimolante il più efficace che l'agricoltura possa adoperare. Nelle ossa tenere, ed in quelle degli animali giovani, la gelatina trovasi in maggior quantità del fosfato; ma nelle ossa dure e compatte, e in quelle degli animali vecchi, il fosfato diviene predominante. In tutti i casi, le proprietà delle ossa sono poco diverse, ed i vantaggi che si possono ricavarne sono eguali. Per adoperare le ossa come ingrasso, bisogna macinarle minutamente, ammucciarle, e lasciarle riscaldare sino a che mandino un odore forte e penetrante. Si spargono allora sul terreno per seppellirle colla semente; ma nelle messi seminate in linea, si spargono insieme colle sementi nel solco. Se le ossa fossero state sottoposte ad una lunga bollitura prima di essere adoperate, sarebbero meno efficaci per l'agricoltura, ma ciò non ostante si potrebbe ancora ottenerne grandi vantaggi, perchè l'ebollizione non vi toglie alcuna parte del fosfato, e vi lascia più della metà della gelatina.

L'odore penetrante esalato dalle ossa in fermentazione procede da uno sviluppo d'ammoniaca, e si vede che vi sarebbe molta perdita se si lasciasse procedere avanti la decomposizione. In questo stato la massa delle ossa in polvere trovasi ricoperta da una specie di strato untuoso formato quasi per intero di gelatina un poco alterata, e di sostanze limfatiche decomposte. Queste sostanze trovansi unite coll'ammoniaca, che rende più attive le loro proprietà, e sono esse che colla loro celere solubilità producono l'immediato miglioramento del terreno. Quando si adoperano le ossa soltanto macinate, senza averle lasciate fermentare, i loro effetti sono più lenti, ma nel resto la loro maniera d'agire è eguale: è però possibile che una piccola quantità

della loro gelatina, disciolta nell'acqua, trovisi assorbita dalle radici prima di aver subito alcuna fermentazione. In tutti i casi, gli effetti delle ossa sulla vegetazione sono assai notabili, e, sia che si considerino come ingrasso nutritivo o come stimolante, il loro uso è sempre prezioso per l'agricoltura.

Le ossa calcinate e distillate forniscono una specie di carbone molto usato nelle raffinerie di zucchero, il quale da qualche tempo viene adoperato come ingrasso. Noi non ne parleremo per ora, perchè questo residuo della distillazione non conserva quasi nulla che possa farlo considerare come un ingrasso di natura animale; ma avremo cura d'indicare in seguito le sue proprietà come stimolante, e le studieremo insieme a quelle degli altri ingrassi di egual natura.

#### *Altre sostanze diverse.*

Le raschiature d'unghie e di corni, i ritagli di cuojo e di pelli d'ogni specie, si comportano come ingrassi assai energici per riguardo ai vegetabili; e, presso delle città, gli agricoltori ne ricavano del vantaggio. Queste sostanze debbono essere molto divise quando si voglia adoperarle pei vegetabili da foraggio o pei cereali; ma si può lasciarle discretamente grossolane quando si voglia destinarle per promuovere la vegetazione delle piante e degli arbusti. Si è in questo stato che vengono adoperate per concimare le viti, gli ulivi, gli alberi da frutto, ec.; e gli effetti che si ottengono da piccola quantità di queste sostanze, al piede di ciascun albero, sono veramente sorprendenti. La loro maniera d'agire è analoga a quella dei residui di lana e di peli, ma durano più a lungo. Le loro proprietà le avvicinano alle ossa; ma siccome esse contengono meno fosfato di calce, coè riescono forse meno utili pei cereali.

A tutte queste sostanze si possono aggiungere le larve che si ottengono in grande quantità colla filatura dei bozzoli da seta. Queste larve, che colla distillazione danno molta

animoniaca, sono un ingrasso dei più energici, e che può essere adoperato con successo per tutti i vegetabili. Ciò non ostante d'ordinario non si adoperano che per gli alberi inristiti, la cui vegetazione ne viene energicamente rianimata.

Dietro questa relazione delle proprietà delle sostanze animali considerate come ingrasso, e del modo più vantaggioso di prepararle o di adoperarle, procederemo a trattare delle sostanze stercoracee propriamente dette, che compongono un'altra classe d'ingrassi molto energica e di una maggiore utilità nell'agricoltura; perchè se ne può ottenere dovunque in grande abbondanza. Questo studio verrà seguito da quello degli ingrassi misti, che si ottengono generalmente nelle stalle; dopo di che porremo fine a ciò che ci proponiamo di dire sugli ingrassi organici, coll' esporre alcune particolarità su quelli forniti dai vegetabili. Questo metodo, semplificando il nostro soggetto, allevierà l'attenzione del lettore, e ci permetterà di classificare le dottrine ed i fatti in modo da poterli ritenere a mente con facilità.

## CAPITOLO VII.

### SOSTANZE STERCORACEE.

#### *Escrementi umani.*

Fra le sostanze stercoracee, che si sogliono adoperare in agricoltura, gli escrementi umani occupano senza contrasto il primo posto, tanto per la grande quantità che se ne può raccogliere, che per l'energia e per la prontezza de' loro effetti; e queste proprietà non debbono sorprenderci, quando si rifletta alla natura dei principj che le costituiscono. In fatti gli escrementi animali d'ogni specie; quantunque di varia composizione, sono notabili per una quantità importante di sughi animalizzati, e di sostanze organi-

che decomposte e miste con molta dose di sali stimolanti; ma in nessun altro di essi l'impressione dell'azione vitale si manifesta allo stesso grado che nelle sostanze dei pozzi neri; e siccome gli alimenti della specie umana sono del regno animale o vegetale di prodotti complicatissimi, così gli escrementi umani sono più ricchi di quelli degli altri animali in sostanze dirette di assimilazione pei vegetabili, ed in principj stimolanti di diverso genere.

Questi escrementi, da cui l'agricoltura ritrae dei vantaggi sorprendenti in più paesi, vengono in altri luoghi abbandonati e trascurati, e la perdita risultante da questa incuria è incalcolabile. Con una popolazione eguale a quella della Francia, non sarebbe un'esagerazione, dice un agronomo, se si calcolasse a cento milioni di franchi il valore degli escrementi che vanno in tal modo perduti, valutati ad un prezzo pel quale sarebbe vantaggioso il farne l'acquisto per l'agricoltura. Dal che si può conchiudere che l'aumento di prodotti che queste sostanze ci procurerebbero ascenderebbe almeno a cento cinquanta milioni. Per enormi che possano sembrare questi risultamenti, non si può ritenerli esagerati, quando si voglia fare delle indagini a questo riguardo; e si deve desiderare che l'agricoltura cessi dal soffrire una perdita tanto notevole, poichè in Francia non viene adoperato nemmeno un quinto di queste sostanze.

In alcuni paesi, come nella China, nel Giappone e nel Belgio, si conosce tutto il vantaggio che l'agricoltura può ritrarre da queste sostanze, e si usano tutte le cure perchè non vadano perdute. Nella China e nel Giappone, vengono raccolte con tanta cura, che s'interrano nei vasi al livello del terreno nei paesi e sulle strade per riceverle. Si preparano in seguito con una specie di marna per ridurle in focacce portatili, ed in questo stato vengono poste in commercio per tutto l'impero. Nel Belgio si tiene tanto calcolo di questo ingrasso, che le città affittano assai caraamente il privilegio di disporre delle latrine, e vi sono dei sensali col

cui intervento si fanno i contratti, i quali conoscono in qual modo ed a quali epoche sia più conveniente di applicare questo ingrasso ai vegetabili diversi.

In Francia non si è pensato a trar profitto degli escrementi che si estraggono dai pozzi neri, fuorchè a Parigi ed in qualche altra grande città, dove se ne formano delle masse enormi in luoghi vasti, e dove si fa loro subire una lunga fermentazione che diminuisce notabilmente la loro sostanza, e li converte in una specie di polvere bruna, inodora sino a che è secca, ed a cui si è dato il nome di *poudrette*. Le sostanze fecali così preparate hanno già perduto una gran parte del loro valore, in conseguenza della decomposizione di tutti i sughi animalizzati, e per l'evaporazione di quasi tutti i prodotti ammoniacali. È vero che esse contengono ancora moltissimi principj stimolanti, ma il loro effetto, come sostanze nutritive atte a fornire dei principj di assimilazione ai vegetabili, è assai diminuito, e sarebbe un'esagerazione se si dicesse che essi contengano ancora una metà delle sostanze utili che esse contenevano prima di fermentare.

Malgrado questa alterazione nella loro sostanza, gli escrementi umani apparecchiati sotto forma di polvere vengono ricercati da tutti gli agricoltori vicini alla capitale od alle città dove si eseguisce questa preparazione, e accade non di raro che vengano spediti ad una lontananza di molte miglia. Si può dunque sperare che i sorprendenti effetti che se ne ottengono in tutti i terreni ispireranno alla maggior parte degli agricoltori il desiderio di trar profitto di queste sostanze, in tutti i luoghi, e di ricavarne il miglior partito possibile. È inconcepibile come l'incuria a questo riguardo sia spinta tant'oltre, che tutte le sostanze di questa specie che potrebbero essere raccolte in ogni podere vadano perdute: mentre con pochissime precauzioni potrebbero essere conservate. Formando una fossa investita di mattoni od anche soltanto di argilla, ed introducendovi successivamente della marna, della terra, o della torba, in piccola quantità,

in modo da formare un conveniente miscuglio di tutte queste sostanze e delle materie fecali, si otterrebbe un ingrasso energico ed abbondante, il cui odore non sarebbe dannoso; ed il quale mescolato subito dopo estratto con una nuova quantità di marna o di terra, e sparso sulle giovani messi, o colle sementi di primavera, produrrebbe degli effetti straordinarj. Noi abbiamo veduto col mezzo di questo ingrasso, la cui preparazione non esige maggior fatica di quella che si richiede per raccogliere quello delle stalle, una delle terre le più magre che vi fossero in Francia, ricoprirsì di una raccolta di lino e di foraggi tanto abbondante quanto avrebbe potuto esserlo in un terreno dei più fortunati; e questi risultamenti che sorprendono e sembrano prodigiosi, possono essere ottenuti dagli agricoltori quando adottino il metodo che noi abbiamo indicato.

Nel Belgio, dove si adoperano le sostanze fecali nel loro stato naturale, se ne fa uso nel primo anno per la coltivazione delle piante oleose, pel canape e pel lino; e nel secondo anno pei cereali. Vengono anche stemperate nell'acqua, e si adoperano in questo stato per inaffiare le giovani pianticelle di primavera, quando la vegetazione incomincia a rinascere; finalmente si mescolano con terra o con marna, e si spargono in istato di polvere sulle giovani messi di ogni specie.

Queste sostanze miste con ghiaje, con ruderi, o con creta, sono opportunissime pei terreni argillosi. Pei terreni leggeri è opportuno di mescolarle con argilla, o con una marna grassa. Quando si mescolano col gesso, sono opportune per ogni specie di coltura, ma producono specialmente degli effetti straordinarj nelle praterie artificiali e naturali, dove fanno crescere un' erba verde e sugosa ricercata avidamente dagli animali. Adoperate sole od allo stato di miscuglio, fermentate o non fermentate, accade qualche volta che la loro aggiunta nel terreno sia nociva invece di essere utile. Questo inconveniente dipende dall'ignoranza dell'agri-

coltore, il quale sceglie un momento poco favorevole per fornire ai vegetabili uno degl'ingrassi i più energici di cui possa far uso. Quando ciò accade, si dice che l'ingrasso ha abbruciato i vegetabili, ed ecco in qual modo si dee spiegare questo modo popolare di esprimersi. Supponiamo che siasi sparso della *poudrette*, o delle sostanze fecali poco stemperate sopra giovani vegetabili, in un giorno di primavera asciutto, e che il terreno sia leggero e permeabile di sua natura. Se sopraggiunge una pioggia minuta e di sufficiente durata, l'ingrasso stemperato si stenderà uniformemente per tutto il terreno, penetrando sino alle radici dei vegetabili, e non agirà in nessuna parte con tale energia da arrecar nocumento. Se al contrario dopo l'uso delle stesse sostanze sopraggiungono diversi giorni di siccità, siccome queste sostanze forniscono ai vegetabili dei sughi troppo concentrati perchè i loro organi possano elaborarli, così le piante ne soffriranno sicuramente, e deperiranno in conseguenza di un nutrimento troppo sostanzioso. Potrà accadere anche che queste sostanze, che allo stato secco hanno una maggiore affinità per l'umidità di quella che ne abbia il terreno, gli toglieranno la piccola quantità d'acqua che esso conservava, ed in questo modo le piante private di un elemento necessario potranno anche deperire.

*Sterco di piccioni e di altri volatili.*

Lo sterco de' piccioni, o *colombina*, prende posto immediatamente dopo gli escrementi umani in quanto alla facoltà fertilizzante. Colla distillazione, questo sterco dà molta ammoniaca, lasciando un residuo carbonoso misto con una sostanza salina abbondante, in cui domina la creta. L'ammoniaca dinota la presenza di una gran quantità di sostanza animalizzata, cui si dee attribuire la maggior parte degli effetti della colombina, e che ne forma il quinto in circa. Questa sostanza, che è assai solubile, è egualmente di facile



fermentazione; ma la fermentazione provoca l'esalazione dei suoi elementi allo stato gassoso, e lo sterco perde una gran parte della sua forza e della sua virtù. Si deve dunque considerare come cosa essenziale, relativamente alla conservazione di quest'ingrasso, il preservarlo da ogni fermentazione; ed a quest'effetto bisogna garantirlo diligentemente dall'umidità, e tenerlo custodito dal sole, dall'aria e dal vento. Con queste semplici precauzioni, che possono sempre esser prese con facilità, perchè non si ha mai ad un tratto che una mediocre quantità di quest'ingrasso; si può conservarlo indefinitamente senza alterazione, e questo è un vantaggio notevole, avuto riguardo all'energia de' suoi effetti, ed ai soccorsi che si può ottenerne al bisogno.

L'ingrasso degli altri volatili domestici tiene dietro, per la sua qualità, a quello de' piccioni, cui rassomiglia per la sua natura, e che può essere conservato nello stesso modo. Esso produce egualmente colla distillazione dell'ammoniaca, e contiene molte parti solubili formate di sostanze animalizzate molto fermentabili, e di diverse sostanze saline che si comportano come stimolanti. Quest'ingrasso dee quindi essere considerato come di gran valore per l'agricoltura; ma bisogna evitare di tenerlo in luogo umido, e di mescolarlo con altri ingrassi molto tempo prima di spargerlo sui campi.

In alcuni paesi, ma specialmente al Perù in America, si fa uso degli escrementi degli uccelli di mare che si trovano spesso accumulati in gran quantità in alcune isole e sopra alcuni scogli. Quello che si adopera al Perù per rendere fertili i campi naturalmente sterili, chiamasi *guano*, e si ritrova in molte piccole isole dove molti bastimenti sono sempre occupati nel raccogliarlo. Lo si adopera in piccolissima quantità, e specialmente pel grano turco. Coll'analisi vi si scoprono diverse sostanze animalizzate, e dei prodotti ammoniacali, non che dei fosfati, degli zolfati, degli idroclorati alcalini: si vede da ciò quanta debb'essere la sua energia.

I terreni di bosco, al di sotto degli alberi su cui dimorano sempre molti uccelli, debbono pure avere molte proprietà fertilizzanti, e gli agricoltori che possono averne, non debbono trascurarli. Tutte queste sostanze, la colombina, gli escrementi degli altri volatili, e quelli degli uccelli di mare o di bosco, hanno tanta energia solo perchè gli uccelli non urinando mai, tutte le sostanze delle urine si trovano miste colle sostanze stercoracee; e d'altronde essendo queste sostanze stercoracee formate di frantumi di grani, o d'insetti, le loro proprietà sono più attive, e più decise di quelle dello sterco degli erbivori. Del resto quando si è raccolto una bastante quantità di colombina, o d'altri ingrassi di volatili, per adoperarli bisogna procedere nel seguente modo:

Essendo questo ingrasso molto solubile e fermentabile, è chiaro che non si deve mai farne uso d'autunno, perchè le piogge d'inverno lo dilaverebbero, e ne trasporterebbero a pura perdita la parte migliore, o nel suolo al di sotto delle radici, o nelle fosse, nelle strade e nei ruscelli. Si deve quindi farne uso di primavera, o colle sementi, o sulle giovani messi, e si può adoperarlo in diversi stati. Allo stato secco, e ridotto in una specie di polvere, si semina a mano sulle tenere pianticelle, o sulle praterie, e quando il tempo è umido i suoi effetti si manifestano tosto. Si sparge anche qualche volta insieme colle diverse sementi, e si ricopre coll'erpice. Allo stato liquido, coll'urina, e diluito in molt'acqua, si adopera allo stesso uso, e se ne ottengono gli stessi effetti. Altre volte si associa ad altre sostanze per modificare la sua energia nei diversi terreni. Quando viene mescolato colle sostanze degl'ingrassi pagliosi, per adoperarlo nei terreni compatti, contribuisce potentemente a renderli soffici e mobili, ed a riscaldarli, rendendo l'ingrasso paglioso più fermentabile ed aumentando le sue virtù; ma nei terreni magri e leggieri un miscuglio di questa natura sarebbe meno opportuno, e varrebbe meglio adoperare colla

colombina una marna grassa, o del fango de' fossi o degli stagni. In tutti i casi gli effetti di questa specie d'ingrasso sono prodigiosi; e quando si adopera solo si ottiene, con una carica per ettaro, dei risultamenti equivalenti nel primo anno a quelli che sarebbero stati prodotti da una buona concimazione coll'ingrasso comune.

La parsimonia con cui si deve adoperare quest'ingrasso, a causa dell'energia de' suoi effetti, aveva fatto dire agli antichi agricoltori che abbruciava i vegetabili col calore che eccitava nel terreno. Si sa in oggi che nessun ingrasso è capace di determinare nel terreno un aumento di temperatura sufficiente da nuocere ai vegetabili, e se l'uso del colombino o dello sterco de' volatili produce qualche volta dei cattivi effetti, bisogna attribuirlo unicamente alle circostanze in cui se ne fa uso; ed alla qualità troppo attiva dei sughi che forniscono ai vegetabili; ma un inconveniente di questa natura è sempre attribuibile all'ignoranza dell'agricoltore, e l'uomo che opera con riflessione lo evita senza difficoltà.

#### *Sterco de' conigli.*

Lo sterco de' conigli può essere classificato immediatamente dopo quello de' volatili; ma sino ad ora è sempre stato di assai minore importanza, specialmente in Francia, quantunque sia probabile che col tempo abbia a farsene maggior uso, perchè la propagazione dei conigli, offrendo qualche volta maggiori vantaggi di quella de' polli, si estende molto in alcuni paesi. Questo sterco, di cui più distinti agricoltori hanno fatto grande uso in Inghilterra, è notevole per l'energia dei suoi effetti in tutti i terreni, e specialmente in quelli argillosi; ed è stato verificato coll'esperienza che a quantità eguale cedeva poco allo sterco dei polli. Noi parliamo qui dello sterco dei conigli propriamente detti, e non di quello misto con residui vegetali o colla paglia che viene adoperato comunemente. In questo stato di miscuglio ha ancora

*Sterco de' Cavalli.*

Lo sterco de' cavalli e degli asini è meno abbondante di parti solubili di quelle degli animali di cui abbiamo parlato, ma è però molto importante per la sua disposizione a fermentare, pel suo calore e per la sua forza. La facilità con cui entra in fermentazione dipende dalla sostanza animale di cui trovasi impregnato, come tutti gli sterchi in generale; e specialmente dallo stato delle sue particelle, che conservando ancora una certa elasticità, danno passaggio all'aria che determina la fermentazione, e tosto dopo si disuniscono e si separano per un movimento affatto simile a quello di una marna che si scioglie. Questo ingrasso è dunque eminentemente opportuno nei terreni freddi e compatti; ma il calore che acquista non è tanto quello che viene sviluppato dalla sua fermentazione, quanto quello che l'atmosfera vi comunica al momento in cui diviene più permeabile.

Noi abbiamo veduto che il nutrimento degli animali influisce sulla qualità de' loro escrementi, e si è per questo motivo che quello dell'uomo è stato collocato al primo posto, perchè l'uomo vive di sostanze animali o di prodotti vegetali che vi si avvicinano molto per la loro composizione. Lo sterco dei polli è stato collocato al secondo posto, perchè questi animali vivono principalmente d'insetti e di grani, e perchè inoltre la loro urina si mescola sempre coi loro escrementi negl'intestini. Quest'ultima circostanza del miscuglio dell'urina coi prodotti della digestione, dà una particolare energia agl'ingrassi degli animali lanuti, delle capre e dei conigli, quantunque questi animali non si nutrano che di vegetabili; ma per riguardo ai grandi animali, egualmente erbivori, le cui urine sono più diluite, ed i cui escrementi s'impregnano di rado di questo liquido, l'ingrasso ha una energia sempre minore, quantunque essa si aumenti tutte le volte che vi si dia un nutrimento più sugoso. Laonde i cavalli magri e nutriti di fieno danno un ingrasso meno fecondante

e meno energico di quello de' cavalli nutriti di crusca, di orzo, d'avena ed anche di pomi di terra. Lo stesso dicasi de' buoi; e quelli che s'ingrassano, e che prendono un nutrimento più sostanzioso, danno uno sterco di qualità migliore che non è quello dei buoi di lavoro e delle vacche di latte.

*Sterco delle bestie cornute.*

Poichè ci siamo fatti a parlare dei buoi, entreremo in qualche particolarità sulle proprietà del loro sterco. Questo sterco non rassomiglia a quello de' cavalli, che è solido, globoso, investito di un sugo animale poco liquido, e composto di piccoli frammenti fibrosi ancora elastici, ed atti a disunirsi: esso è al contrario in forma di poltiglia, vischioso, e composto di particelle molto minute, unite insieme da un sugo grasso, di consistenza oleosa e poco solubile. Siccome queste particelle sono quasi affatto disorganizzate, e siccome la loro elasticità è pochissimo sensibile, ed il sugo grasso che le impregna è abbondantissimo, così l'accesso dell'aria verso le parti interne non ha luogo che assai lentamente, ed a misura che il sugo grasso si scioglie e si decompone; in questo modo la fermentazione dello sterco bovino non è nè così pronta nè così tumultuosa quanto quella dello sterco de' cavalli e degli asini. Non si dee però concludere che lo sterco de' buoi sia inferiore a quello dei cavalli in quanto alla qualità. Anzi, esso contiene maggior dose di saghi nutritivi, e se la sua azione è molto minore in certi casi, bisogna ricercarne la causa nelle circostanze nelle quali viene adoperato.

Composto, come è, di particelle elastiche e resistenti legate insieme, con un sugo molto fermentabile e molto solubile, lo sterco de' cavalli adoperato nei terreni compatti ha la proprietà di sollevarli, di dividerli e di renderli accessibili all'aria ed al calore, e suscettivi di lasciar esalare una parte della superflua loro umidità. In tali terreni, lo sterco delle bestie cornute sepolto sotto una massa compatta, che esso

non ha la forza di sollevare nè di dividere non produce che effetti poco sensibili; ed in questo caso lo sterco de' cavalli è da preferirsi. La cosa è affatto diversa nei terreni leggeri e friabili che peccano di troppa aridità, poichè lo sterco vischioso delle bestie cornute ha la proprietà di legarli insieme e di umettarli, mentre lo sterco de' cavalli contribuisce a renderli ancor più mobili, producendo un effetto nocivo, che le sue proprietà, come sostanza nutritiva, possono appena compensare. Laonde gli sterchi di queste due specie di animali hanno il vantaggio gli uni sugli altri secondo l'occasione, avendo entrambi la proprietà di aggiugnere in certi casi ai loro effetti come ingrasso, degli effetti salutari o perniciosi come sostanza migliorante. Del resto, siccome gli sterchi di cui parliamo vengono di rado adoperati in agricoltura isolati, così noi ritorneremo in seguito a trattare di tali proprietà, quando studieremo l'ingrasso dei cavalli e de' buoi, come vengono adoperati comunemente dagli agricoltori. Ora ci occuperemo dell'urina in generale, ed anche in particolare di quella che si ottiene nelle stalle, e con ciò termineremo quanto ci siamo proposti di dire sulle sostanze stercoracee.

### *Urina.*

Nel numero degli escrementi di cui si fa uso in agricoltura, l'urina è uno di quelli da cui si può ricavare il miglior partito, ed è pur uno di quelli che gli agricoltori lasciano disperdere in maggior quantità. Noi abbiamo già raccomandato di separare questo liquido dalle altre sostanze dell'ingrasso, pavimentando il suolo delle stalle e dandovi una leggiera inclinazione verso uno dei lati per raccogliarlo in un serbatoio particolare. Questa disposizione, che noi raccomandiamo ora di nuovo, è la sola che ci permetta di utilizzare questa parte preziosa dell'ingrasso; e le provincie ben coltivate che l'hanno adottata, ne celebrano ora più che mai i vantaggi.

L'urina deve le proprietà notabili di cui gode, al muco

animale che tiene sempre in soluzione, ad altre sostanze animali che vi si trovano in abbondanza, e ad una grande quantità di sali stimolanti di cui è carica. Secondo Brandt, l'urina di vacca contiene a un di presso il terzo del suo peso di parti solubili ; cioè , sopra cento parti di liquido :

Acqua . . . . .	65
Fosfato di calce . . . . .	5
Idro-clorato di potassa e d'ammoniaca	15
Zolfato di potassa . . . . .	6
Carbonato di potassa e d'ammoniaca	4
Urea . . . . .	5

Fourcroy e Vauquelin hanno estratta da quella di cavallo, in mille parti :

Acqua e muco . . . . .	940
Carbonato di calce . . . . .	11
Benzoato di soda. . . . .	24
Idro-clorato di potassa . . . . .	9
Urea . . . . .	7
Perdita . . . . .	9

E quella dell'uomo ha dato al sig. Berzélius, egualmente in mille parti :

Acqua. . . . .	933
Urea . . . . .	30
Acido urico. . . . .	1
Diversi sali e sostanza animale . . .	36

Si rileva da tutte queste analisi quanto la composizione dell'urina dei diversi animali sia variabile; ma in tutte le urine si ritrovano in abbondanza dei sali stimolanti e delle sostanze animali suscettive di trasformarsi in alimenti pei vegetabili. Ciò non ostante, l'esame dell'analisi di Brandt ci porta a cre-

dere che questo chimico abbia operato con un'urina di già fermentata, nella quale non trovavansi più le parti mucose, e che si era già concentrata coll'evaporazione; poichè d'ordinario la proporzione delle parti solubili è assai minore di quella da lui indicata. Del resto, la composizione dell'urina varia notabilmente, non solo da specie a specie, e da individuo ad individuo, ma varia anche nello stesso individuo secondo la sua età, la sua salute ed il suo nutrimento; e le analisi che abbiamo indicate non servono tanto a far conoscere la sua precisa composizione, quanto a dare un'idea delle sostanze che vi s'incontrano.

La negligenza che si usa nel raccogliere un ingrasso tanto energico, che, quando sia messo bene a profitto basterebbe ad accrescere sensibilmente la massa delle produzioni agricole, arreca delle perdite irreparabili all'agricoltura in tutta la Francia e non si saprebbe insistere di troppo sull'accieciamento degli agricoltori che si privano di uno dei sussidj i più utili cui possano ricorrere per rianimare la vegetazione. In fatti, quando i giovani cereali languiscono, o che l'erbe delle praterie naturali od artificiali non crescono, inaffiandole coll'urina molto diluita si manifesta un movimento generale di fermentazione, e si sviluppa una vegetazione lussureggiante. Ma se si volesse evitare l'imbarazzo di un inaffiamento, si potrebbe pure ottenere lo scopo coll'introdurre della creta nella fossa che serve di ricettacolo dell'urina, e col preparare in tal modo una specie di urato calcare polveroso, che non sarebbe di minore effetto sui vegetabili, e che sarebbe conveniente in ispecie pei terreni argillosi. Sostituendo dell'argilla od una marna argillosa alla creta, il miscuglio che si otterrebbe avrebbe ancora le stesse proprietà per riguardo ai vegetabili; e spargendolo sui terreni leggeri, ne risulterebbe egualmente un doppio vantaggio, quello cioè di somministrare ai vegetabili delle sostanze d'assimilazione, e quello di migliorare il terreno.

Ma la creta, la marna o l'argilla non sono le sole sostanze



che possano essere con vantaggio impregnate d'urina. Questo liquido non è di minor vantaggio quando se ne fa uso per umettare il gesso o i calcinacci, le scopature delle strade, le zolle che si vogliono seppellire coll'aratro, la torba che si vuole adoperare come ingrasso, e che si vuole rendere atta alla fermentazione, la stacciata di linseme, il letame paglioso al momento che si vuole adoperarlo, e finalmente i residui organici d'ogni specie. Adoperata sola, ma diluita in molta acqua, o mista colla creta, colla marna, coll'argilla, col gesso, o colla stacciata di linseme, non deve esser esposta sul terreno che di primavera nel momento in cui la vegetazione si spiega; e si vede che ciò dipende perchè in ogni altra stagione queste sostanze avrebbero tempo di dissiparsi prima che i vegetabili possano approfittarne. Ciò non ostante quando si mescola colla torba, colle zolle, o col letame lungo, si adopera il miscuglio qualche volta di autunno; ma allora non si ha tanto riguardo ai suoi effetti per rapporto ai vegetabili, quanto a quelli che produce sulle sostanze dell'ingrasso stesso.

## CAPITOLO VIII.

### *Stabbio.*

Lo stabbio è ritenuto talmente vantaggioso in alcune provincie, relativamente ai suoi effetti come ingrasso, che abbiamo creduto di dover trattarne estesamente. Ciò che noi ne diremo basterà per ispirare all'agricoltore alcune delle molte modificazioni che il clima, il terreno, le circostanze locali e la coltivazione dei diversi vegetabili, possono impegnarlo ad introdurre nel sistema il più comune, ed abbandoneremo il restante al suo giudizio, persuasi che, malgrado le spiegazioni le più minute, non potremmo giammai prevedere tutti i casi.

Si dà il nome di stabbio ad un recinto di certa estensione, formato di siepi mobili, dove tengonsi rinchiuso le pecore

per un tempo più o meno lungo secondo il numero delle bestie, e la durata o l'effetto del miglioramento che si vuole ottenere. Nello stabbicare, come si usa d'ordinario in Francia, gli animali lanuti vengono rinchiusi dal principio della notte sino al momento in cui la rugiada è dissipata. Si conducono allora gli animali al pascolo, dove trovano un nutrimento abbondante, e la quantità d'alimento che prendono permette loro di rimanere digiuni per tutta la notte senza pregiudizio.

La qualità del terreno che si fa fertilizzare in questo modo da ogni animale è molto varia; ma in generale si conta che 300 montoni possono ingrassare un ettaro di terreno in sei od otto notti. Dietro questo calcolo ogni animale deve fertilizzare ogni notte da 36 a 50 piedi quadrati, vale a dire una tesa quadrata od una tesa ed un terzo in circa. Questo spazio è quello su cui spande l'urina, lo sterco, dove si sdraja: in una parola è quello che esso impregna i sughi animali; e si deve sentire quanto sia prezioso sotto questo rapporto per l'agricoltura l'animale che, in un intervallo di dodici ore, fertilizza una estensione di terreno dieci o dodici volte maggiore di quella che può ricoprire il suo corpo.

Quando si stabbia, non si costuma di dare ad un tratto ai montoni tutto lo spazio che si vuole far fertilizzare da essi in una notte; d'ordinario si cangia lo stabbio tre volte in dodici ore, ed in questa maniera non si dà ad un tratto a ciascun animale che dodici piedi quadrati in circa. Làonde, il pecorajo che incomincia il suo stabbio alla sera a nove ore, cangia il recinto ad un'ora del mattino, e lo cangia di nuovo alle cinque. Questo metodo non può essere biasimato, perchè per gli animali lanuti basta lo spazio che vi si dà per muoversi e per circolare liberamente; essi ne hanno meno nelle stalle anche le meglio disposte, dove d'altronde si troverebbero piuttosto esposte a mancar d'aria; e per conseguenza non sapremmo convenire nell'opinione degli agronomi che consigliano di darvi uno spazio triplice, lasciando fermo lo stab-

bio per tutta la notte; od anche sestuplo, non cangiandolo che ogni due giorni.

Ciò che c'induce a ritenere che basti di dare ad ogni animale uno spazio di dodici piedi in circa, si è che noi crediamo che questo metodo sia il solo che permetta di spargere l'ingrasso uniformemente. In fatti non bisogna aspettarsi che gli animali si stendano ad occupare uniformemente tutte le parti di uno stabbio che fosse assai grande. Mille circostanze, qualche volta assai difficili a prevedersi, li determinano a tenersi da un lato anzi che da un altro, ed il risultamento ottenuto in questo modo non può essere uniforme. È vero che quando si nutrono nello stabbio si può determinarli a portarsi ora in un luogo ed ora in altro, col collocare il nutrimento in diverse località; ma questa circostanza è una eccezione, e non si può lasciar di conchiudere che, in generale, non si deve dare a ciascun montone altro spazio che quello che esso può bonificare sensibilmente in quattro ore. Uno spazio minore non lascerebbe sufficiente libertà agli animali lanuti, ed il pecorajo sarebbe costretto a prendersi la cura di cangiare lo stabbio più di frequente.

Nelle parti della Francia, in cui lo stabbicare è molto in uso, non si stabbia che nella bella stagione, vale a dire dal marzo all'ottobre inclusivamente. Nelle terre leggiere ed asciutte, s'incomincia qualche volta più presto e si termina più tardi; ma nelle terre grasse ed umide s'incomincia al contrario più tardi e si finisce più presto. Le terre leggiere sono quelle che si reputano più opportune per lo stabbicare. Il calpestamento delle pecore, che non può darvi troppa consistenza né una compattezza nociva, le rende invece più sode e dà un maggior legame alle loro parti, mentre d'altra parte l'ingrasso depresso viene facilmente assorbito e trasportato alla profondità delle radici. Quest'ultima considerazione non è di qualche peso che nel caso in cui si stabbia nei campi appena seminati; ma questo caso ha luogo

spesso nei terreni leggeri, ed è un privilegio del terreno di questa natura quello di migliorarsi molto col calpestamento delle pecore, dopo la seminazione, od anche dopo che le giovani pianticelle ricoprono il terreno.

Nei terreni compatti, lo stabbicare offre assai minori vantaggi che nei terreni leggeri e friabili, e la ragione è facile a vedersi: in primo luogo non si può stabbicare che a tempo asciutto, perchè l'argilla, stemperandosi sotto i piedi delle pecore, formerebbe un denso fango e manterrebbe una umidità nociva al gregge; ed in oltre non si può giammai stabbicare sulle raccolte, perchè questi terreni, di già per loro natura troppo poco soffici e smossi, lo sarebbero ancor meno se gli animali vi calpestassero. In questo modo lo stabbicare non è vantaggioso nelle terre forti se non perchè ricevono un ingrasso assai energico senza la fatica di trasportarvelo; perchè del resto si utilizzerebbe forse meglio quest'ingrasso col riceverlo sulla stramaglia nelle stalle o sotto tettoje, e col trasportare in seguito ogni cosa ne' campi. Le terre compatte approfitterebbero in fatti in questa ipotesi come nell'altra delle sostanze stercoracee, ed in oltre riceverebbero per l'aggiunta del letame paglioso un miglioramento molto considerevole.

In Francia, all'entrare della bella stagione, si destina d'ordinario lo stabbio per preparare il terreno per certe messi di primavera, e specialmente pei cereali: i vegetabili a radici tuberculose, o fusiformi sembrano risentirne minor vantaggio, specialmente nei terreni compatti. Dopo di avere stabbicato pel frumento, per l'orzo, pei piselli, o per altri vegetabili leguminosi coltivati come foraggio, si stabbia pel sorgo nero, o pei navoni, sopra le stoppie che si vogliono sovesciare, per indi fare la seminazione, ed in seguito sulle terre coltivate che si preparano pel grano d'inverno. Se il terreno è grasso, lo stabbio finisce d'ordinario al tempo delle seminazioni; ma sopra un terreno troppo leggero si prolunga per

un mese, stabiando sulla seminazione od anche dopo nate le sementi.

In tutti i casi, finito lo stabbio, eccettuato però quando si stabbia sulle tenere messi, o sopra le praterie, si deve ricoprir tosto l'ingrasso coll'aratro, per non lasciarlo fermentare troppo rapidamente, ed esalarsi nell'atmosfera a pura perdita. Si è per questo motivo che giova stabiare successivamente per più messi: di primavera pei grani di questa stagione, per l'orzo, per l'avena, o per diversi foraggi; in estate, per le rape e pel sorgo nero; ed in autunno, pei cereali di questa stagione. Dando per ogni volta una tesa, od una tesa ed un terzo di terreno ad ogni animale, l'effetto dell'ingrasso non rimane sensibile che per un anno. Lo sarebbe per più lungo tempo se si lasciasse lo stabbio per due notti nello stesso luogo; ma quest'uso non è adottato perchè l'oggetto che si ha di mira principalmente nello stabiare, si è di ottenere un pronto risul-tamento, e di concimare in poco tempo molto terreno.

L'effetto dello stabiare essendo molto sensibile per la prima messe, si può dire dello stabbio che esso equivale pel primo anno ad una buona concimazione pei cereali, per le piante leguminose o per le radici. Si può dire anche che tien luogo egualmente di una buona concimazione sulle praterie; e quelle su cui si stabbia abitualmente si distinguono ben tosto per l'abbondanza de' prodotti da tutte le altre di egual natura. « Attraversando una prateria di quaranta a cinquanta acri, dice Young, io osservai una grande differenza nella vegetazione, e come se si avesse tirata una linea, si vedeva da una parte un'erba verde assai migliore di quella del lato opposto. Sull'osservazione che io feci, mi si disse che era un esperimento eseguito dal caso, e che meritava di essere notato. Non vi è, mi si aggiunse, alcuna differenza nella natura delle erbe, nè in quella del terreno; ma sopra una parte si sono fatte stabiare delle pecore, mentre sull'altra vennero lasciate pascere senza

farle stabiare. La differenza dei prodotti era sì considerabile che si sarebbe potuto accorgersene ad un miglio di distanza. »

Quantunque sia ben certo che i pascoli e le brughiere percorse da più secoli dalle gregge che vi pascolano, e che vi spandono i loro escrementi e le loro urine, non si migliorino mai, mentre il miglioramento è sensibile quando si stabbia colle gregge successivamente in più luoghi, ciò non ostante diversi distinti agricoltori hanno giudicato inutile lo stabiare. Alcuni hanno contrastato affatto i suoi effetti; altri hanno detto che fecondando una parte del terreno in questa maniera, s'isterihiva l'altra; ed altri infine hanno assicurato che valeva meglio di far produrre del letame alle pecore nelle stalle che di farle stabiare. Fra queste opinioni, le due ultime speciose per molti riguardi, meritano di essere esaminate con attenzione.

Non ci tratterremo a confutare l'opinione di quelli che contrastano allo stabiare qualunque buon effetto, perchè ci sembra destituita di ogni fondamento, e ne pare che essi ragionino dietro i pregiudizj che hanno adottati, e non dietro esperienze spesso ripetute. Quelli che sostengono che fecondando una parte del terreno si sposi l'altra, sembra che si appoggino a ragionamenti assai meglio fondati, ma ciò non ostante quando si esamini attentamente la loro opinione, non si trova che essa sia di tal peso da far rigettare l'uso dello stabbio. In fatti, non avvi chi non conosca alcuni pascoli che servono da secoli ad alimentare le gregge, i quali non si sono mai migliorati. L'ingrasso che le pecore vi depongono non produce dunque alcun effetto, e non è uno spoverire questi pascoli quando si utilizza una parte di questo ingrasso facendo stabiare le gregge in un angolo per tutto il tempo che la quantità del nutrimento che hanno preso può permettere di farlo senza stancarle. Ora ecco in qual modo accade che lo stesso ingrasso, totalmente inutile quando è sparso in uno spazio esteso, diviene assai vantaggioso

quando sia raccolto in quantità sufficiente in un angolo qualunque. I pascoli magri, che supponiamo servire alle gregge, non possono ricevere un miglioramento sensibile dall'escremento di questi animali, perchè questo ingrasso è troppo sparso e troppo raro; il sole ed i venti lo essiccano troppo rapidamente, e, non bastando per provocare un incremento considerevole de' vegetabili circostanti, rimane esposto alle intemperie della stagione, e si decompone insensibilmente in prodotti che si esalano intieramente nell'aria. In questo modo il miglioramento de' pascoli è quasi nullo, ed i vegetabili continuano ad essere rari e meschini come prima. Non è lo stesso quando lo sterco e l'urina trovansi accumulate in certa quantità in un dato spazio. La fermentazione che vi ha luogo si sostiene per un tempo sufficiente, perchè le pianticelle che vegetano in questo spazio crescano molto, mettano radici e giovani rami d'ogni lato, ed acquistino sufficientemente vigore per ricoprire il terreno, e mantenervi il fresco. In questo modo l'effetto dello stabbio si fa sentire per molti anni, e quando si è fatto stabbicare due volte nello stesso luogo, l'abbondanza dell'erba e la natura del pascolo annunciano un cangiamento che promette essere di lunga durata. Si è dunque in tal modo che si mette a profitto collo stabbio un ingrasso che sarebbe andato perduto nell'altra maniera, e si vede che non trattasi di spossare una parte per fecondare l'altra.

Le ragioni che abbiamo indicate, per respingere uno dei più gravi rimproveri che si fanno allo stabbicare, possono servirci a dare una spiegazione naturale di una contraddizione apparente, che alcuni agricoltori hanno creduto di notare negli effetti prodotti dall'ingrasso degli animali lanuti nelle praterie. Gli uni hanno riconosciuto ed asserito che senza stabbio non vi era miglioramento, e che il pascolo dopo più secoli era sempre di eguale magrezza; mentre altri che non fanno mai stabbicare dichiarano di migliorare i loro pascoli senza ricorrere allo stabbio; il qual miglioramento è

si dà un lavoro poco profondo onde non seppellire di troppo l'ingrasso. Qualchè volta anche si stabbia sopra un terreno di già preparato, e si semina in seguito seppellendo ad un tempo l'ingrasso e le sementi.

Nei terreni leggeri lo stabbicare può quindi essere considerato come un ingrasso assai utile, che non potrebbe esser supplito dall'ingrasso paglioso, specialmente quando si stabbia sulle messi, e quando il calpestamento delle pecore non produce minori effetti, come miglioramento meccanico, dello sterco loro come ingrasso. Nei terreni compatti, gli effetti sono diversi; ed è certo che in tali terreni val meglio adoperare un ingrasso paglioso pei grani d'autunno che non l'ingrasso che si ottiene collo stabbicare: ecco il caso in cui può tornar meglio di far produrre alle pecore l'ingrasso negli ovili; e quando il rimprovero fatto allo stabbicare si riferisca ai terreni argillosi, e specialmente per le granaglie d'autunno, esso è al certo molto fondato.

Ciò non ostante evvi una pratica in cui lo stabbicare viene modificato in modo da esser quasi di tanto vantaggio nei terreni compatti quanto nei terreni sabbiosi. Questa pratica consiste nell'uso di un poco di stramaglia che si sparge su questi terreni prima di stabbicare. In questa maniera si può prolungare lo stabbio sin che si vuole; od almeno quello che si usa per le granaglie di autunno produce sì buoni effetti quanto l'ingrasso degli ovili. Si ottengono effetti quasi simili quando si nutrono gli animali nello stabbio, perchè le particelle di paglia e di fieno, che i medesimi non consumano, si mescolano colle sostanze stercorazee; e vengono sepolte contemporaneamente coll'aratro, ed in tal maniera il terreno si solleva e si divide come se si facesse uso di un ingrasso paglioso.

Uno dei vantaggi più importanti dello stabbicare, in tutte le circostanze e su tutti i terreni, si è di mettere a profitto un ingrasso potente; che la fermentazione non ha ancora alterato in nessuna maniera; e senza alcun dubbio una gran



parte degli effetti che si ottengono da un simile ingrasso ha la sua origine nella conservazione dei principj che la fermentazione avrebbe dissipati a pura perdita. Questo è sì vero che, se si aspettasse due o tre mesi dopo fatto lo stabbio a seppellire le sostanze stercoracee degli animali lanuti, non si otterrebbe che pochissimo miglioramento da simile ingrasso, poichè il sole ed i venti ne avrebbero di già dissipato a pura perdita i principj i più fecondanti. Ma si dirà, se gli effetti dello stabbare scompajono quando l'ingrasso non è sepolto, come può essere che si trovi molto vantaggio nello stabbare sulle seminagioni e sulle messi novelle nei terreni leggeri o sulle praterie, mentre in questi casi non si può seppellire l'ingrasso? risponderemo che in tali circostanze, l'ingrasso giova come se fosse sepolto, perchè i vegetabili su cui è sparso coprono di già, o non tardano a coprire il terreno, ed in questo modo non si soffrono le perdite che il sole ed i venti avrebbero prodotte. Laonde si può asserire che in tutti i casi lo stabbare è una operazione vantaggiosa nei terreni leggeri, e specialmente quando si stabbia sulle seminagioni in cui il calpestamento produce un effetto notevole, come migliorante meccanico. Nei terreni medj, i vantaggi sono ancora considerevoli, quantunque non si debba far stabbare in essi ne' tempi umidi; ma nei terreni compatti, gl'inconvenienti riescono più notabili. Non si deve quindi giammai stabbare in essi che a tempo asciutto, e non mai dopo la seminagione; ed in oltre si può dire dello stabbare in autunno per le granaglie di questa stagione in tali terreni, che offre minori vantaggi dell'ingrasso di stalla, a meno che non si dia agli animali un poco di stramaglia sullo stesso luogo dello stabbio.

Abbiamo detto che in Francia, nelle Provincie in cui è in uso lo stabbare, non si stabbia che dal principio di marzo sino alla fine di ottobre; ciò non ostante non si troverebbe alcun inconveniente nello stabbare per tutto l'anno sulle

terre asciutte; e non si dovrebbe temere che le pecore ne soffrissero, essendo questi animali ricoperti dalla natura in modo da non temere il freddo nè il vento, purchè si stiano sopra un terreno asciutto dove non si formi del fango colla pioggia. Quando si stabbia in questa maniera durante il verno, siccome il pascolo che le gregge percorrono non fornisce loro di che sostenere il digiuno di tutta una notte, così si costuma di distribuir loro nello stabbio del fieno, della paglia, delle rape, dei pomi di terra, finalmente tutto ciò di cui si può far uso per alimentarle. Questi alimenti, di cui rimangono sempre alcuni rimasugli sul terreno, si mescolano colle sostanze stercooracee, ed aumentano i loro effetti come ingrasso. Non occorre dire che, quando si stabbia sulle messi, non si deve mai dare alimento, alle gregge nello stabbio per non moltiplicare le cattive erbe.

I nutrimenti degli animali lanuti hanno una influenza diretta sulla quantità e sulla qualità dei loro escrementi; e quindi si è osservato che gli effetti dello stabbicare non erano eguali nelle diverse stagioni, e che erano minori quando il nutrimento della gregge era secco, perchè allora orinavano meno, che quando erano succolenti, perchè in questo caso orinavano di più, ed i loro escrementi contenevano una maggior quantità di parti solubili. Questa cosa ha relazione con una osservazione che abbiamo di già indicata, parlando dell'ingrasso bovino, cioè che gli animali mal nutriti davano poco ingrasso, ed ancor questo di qualità mediocre. Per cui nel verno i fittajuoli che vogliono far produrre molto ingrasso agli animali lanuti, e tenerli in buona salute, aggiungono ai foraggi secchi, che formano il principale nutrimento di questi animali, diversi vegetabili freschi e sostanziosi, come sono i navoni, le rape, le garofe, le barbabietole, i pomi di terra, ec.; ed in questo modo i loro animali tenuti da conto ed in buono stato danno sempre un eccellente ingrasso.

Quando si nutrono le bestie nello stabbio, gli agricoltori

sono spesso obbligati ad usare delle precauzioni che non sono necessarie nello stabbio ordinario. Bisogna separare gli animali i più deboli dal resto delle gregge, per accertarsi che possano nutrirsi abbastanza. Occorre anche, quando si stabbia nel verno, ritenere negli ovili gli agnelli che potrebbero soffrire a cielo aperto, come anche le loro madri, pei primi tempi dell'allattamento. Con queste precauzioni si può nutrire la gregge nello stabbio, senza alcun inconveniente, e stabbia sulle terre asciutte per tutto l'anno.

Lo stabbia sulle praterie richiede le stesse precauzioni generali dello stabbia sui campi coltivati; ma si può d'ordinario continuarlo molto più a lungo; perchè i prati si infangano meno facilmente dei terreni coltivati. Questo modo di concimazione, particolarmente opportuno per le praterie, produce degli effetti che non si potrebbero sperare mai da un ingrasso paglioso, a meno che non se ne adoperasse ad un tratto una massa enorme; e la sua azione è affatto paragonabile a quella degl'innaffiamenti con ingrassi liquidi, composti di sostanze stercoracee propriamente dette *di orina e d'acqua*. Lo stabbio produce degli effetti di una durata qualche volta maggiore di quest'ingrassi, ed è di un uso più comodo.

Queste particolarità sull'operazione dello stabbia, contengono tutto ciò che ci sembra interessante su questo soggetto; e quindi lasceremo alla sagacità dell'agricoltore la cura di modificare i nostri precetti nella pratica secondo le circostanze, e termineremo col ricordare che le terre magre, e leggere, calcaree o silicee, sono quelle che ricevono maggior vantaggio dallo stabbia; che nelle terre fredde ed umide, il calpestamento delle pecore è nocivo, rendendo ancor più compatta la terra che lo è di già eccessivamente, e d'altronde che lo stabbia in tali terreni rovina le gregge; finalmente che nei poderi cretosi, asciutti e magri, lo stabbio deve durare tutto l'anno; mentre nei terreni grassi o compatti in generale, non bisogna stabbia

che nella bella stagione sul maggese, e nell'autunno sulle praterie asciutte, quando se ne abbia nel podere. Con queste precauzioni lo stabbio non può giammai essere seguito da cattivi effetti nè pel terreno nè per gli animali.

## CAPITOLO IX.

### *Ingrassi misti.*

Tra le sostanze stercoracee, di cui abbiamo parlato, ve ne sono di quelle che si adoperano sole; come le deiezioni umane, lo sterco de'piccioni, de'polli, quello delle pecore, ma questo soltanto nello stabbio, e l'urina degli animali grossi; in quanto agli altri, non si adoperano giammai isolati, poichè nel modo che si ottengono, trovansi sempre misti con una grande quantità di paglia o d'altri residui vegetali che si adoperano come stramaglia. In questo stato di miscuglio, costituiscono una classe particolare d'ingrassi cui daremo il nome d'ingrassi misti; perchè constano d'una sostanza modificata dall'azione vitale e di residui vegetali.

Quest'ingrassi, di un uso generale in agricoltura, e che sono anche i soli, per così dire, che siasi pensato di adoperare nei paesi mal coltivati, quantunque in questi paesi non si sappia ancora, come abbiam già veduto, ricavarne che poco profitto, quest'ingrassi, diciamo, debbono le loro principali proprietà alla sostanza stercoracea che ne costituisce il fondo, almeno quando si adoperano allo stato fresco; e ciò perchè i residui fibrosi, il cui tessuto non è per anche distrutto, non producono nel primo momento, per sè stessi, che un effetto limitatissimo come ingrasso.

Tra gl'ingrassi misti, od ingrassi da stalla, quelli che occupano il primo posto, per l'abbondanza loro e per l'importanza del loro uso in agricoltura, sono gl'ingrassi dei cavalli nei luoghi dove i lavori si fanno con questi animali, e quello de' buoi nei luoghi dove si adoperano per lavori

le bestie cornute: in seguito vengono gl'ingrassi delle pecore, che trovansi al primo luogo in alcuni paesi; e finalmente l'ingrasso dei majali, il cui uso è predominante nei paesi dove si attende ad allevare questi animali. La preparazione e la conservazione di quest'ingrassi meritano una particolare attenzione per parte degli agricoltori, perchè in ogni podere ben diretto si debbono ottenere tutti ed in abbondanza. La loro importanza c'impegna a parlarne successivamente, e, senza escire dai limiti che ci siamo prefissi, procureremo di far in modo che il lettore non abbia nulla a desiderare su questo soggetto.

#### *Letame di Cavallo.*

In una gran parte della Francia si usa di adoperare i cavalli pei lavori, e la stramaglia che si mette sotto di essi, mista col loro sterco, ed imbevuta delle loro orine, è l'ingrasso che si usa in maggiore abbondanza in queste provincie. Questo ingrasso è molto fermentabile, a causa della composizione dello sterco de' cavalli, e quindi vi si stabilisce presto un grande movimento di fermentazione, e se ne evala una quantità notevole di prodotti gassosi, la cui dispersione diminuisce in corrispondenza la sua sostanza. La perdita diviene ancor più sensibile e più funesta, quando il letame trovasi esposto alla pioggia, al sole ed al vento, come accade d'ordinario sopra un terreno inclinato, da cui le sostanze liquide scolano nelle fosse, o sopra un terreno compatto, ma poroso e permeabile, in cui tutte le sostanze solubili penetrano a pura perdita per l'agricoltura. Allora, e specialmente quando si lascia fare alla fermentazione dei progressi, è evidente che si perde la maggior parte dell'ingrasso; e questa perdita influisce in modo assai notevole sui prodotti dell'agricoltura.

Abbiamo già esposto in qual modo si può riparare a questo inconveniente, e non ritorneremo qui sopra un sog-

getto stato di già trattato estesamente: diremo solo che si è un punto importante nell'agricoltura quello di ottenere o di preparare molto ingrasso, e che a questo scopo bisogna mantenere un letto sempre fresco sotto gli animali, e non risparmiare spese per acquistar della paglia per questo oggetto, perchè nessuna spesa è più produttiva di questa. La paglia che si stende in tal modo per letto nelle stalle, viene tosto frantumata in minuti pezzi col calpestamento delle bestie, e questa divisione meccanica che essa subisce la rende atta ad essere sepolta coll'aratro, senza che si abbia a temere che la coltura ne sia deturpata. In oltre, siccome deve rimanere esposta per qualche tempo in istrati sottili prima di adoperarla, ed essere razzolata dai polli, e calpestata dagli animali più grossi, così la sua divisione viene ancor più completa, e riesce più facile di spanderla uniformemente e di seppellirla.

Il letame paglioso di cavallo può dunque venire adoperato facilmente nell'agricoltura; ma questo ingrasso non produce in tutti i terreni dagli effetti sempre paragonabili. Il suo calore, la sua elasticità, il suo volume, lo rendono prezioso pei terreni compatti, che rende soffici, caldi e sciolti; ma queste stesse qualità non sono egualmente vantaggiose nei terreni leggeri, e si è in questo caso che bisogna tener conto di diverse considerazioni per non decidersi sul partito da adottarsi; che dietro i motivi i più capaci di far impressione.

Adoperando il letame paglioso di cavallo nei terreni leggeri si corre pericolo di rendere questi terreni ancor più permeabili, e quindi di aumentare la loro aridità e di determinare il deperimento dei vegetabili. Queste ragioni non sono prive di fondamento, ma prima di discuterle, esaminiamo l'effetto che produrrebbe sopra questi terreni l'ingrasso consunto. Essendo questo ingrasso tanto più pronto a fermentare, quanto più le sue particelle trovansi di già alterate, i suoi effetti sarebbero di minore durata; e siccome uno dei

difetti principali de' terreni leggeri è di sollecitare la decomposizione degl'ingrassi (ciò che vi ha fatto dare la denominazione di *terreni divoranti*), perciò i vegetabili deperiscono presto in tali terreni per mancanza di principj d'assimilazione, e questo non deve far sorpresa in quanto che i suoi principj si sarebbero di già ridotti a meno della metà per la circostanza di una lunga fermentazione subita prima dell'uso dell'ingrasso. Ora dunque ritorniamo all'uso del letame paglioso di cavallo: la costituzione di un terreno leggero al principio ne soffre: ma questo inconveniente si diminuisce assai quando si adopera questo letame, come deve farsi, prima del verno, poichè all'epoca della siccità, nella estate successiva, le sostanze fibrose dell'ingrasso trovansi molto intenerite, ed in oltre aumentano l'umidità del terreno, attraendo quella dell'atmosfera, o conservando quella della rugiada, in conseguenza della fermentazione che subiscono. Laonde anche per riguardo al letame di cavallo, che è un letame caldo sempre più utile nei terreni compatti che nei terreni permeabili, crediamo che l'uso di questo letame fresco in tutti i casi sia più vantaggioso di quello del letame consunto.

*Letame delle bestie cornute.*

Se è vantaggioso di adoperare il letame fresco di cavallo anche nei terreni leggeri, si può adoperare a maggior ragione il letame fresco de' buoi e delle vacche per gli stessi terreni; poichè questo avendo in parte le qualità dello sterco di questi animali, fermenta con lentezza e trovasi impregnato di una polpa molle e saponacea che lega il terreno. Il letame di vacca è migliore per le sue qualità di quello di cavallo, per riguardo ai terreni leggeri e sabbiosi; ma è di minor valore quando trattasi di adoperarlo sui terreni compatti che egli divide e riscalda meno dell'altro. Entrambi dunque sono vantaggiosi secondo le circostanze; e quando un podere contiene dei terreni di diversa natura,

l'agricoltore dee procurarseli entrambi. Questa circostanza lo mette in istato di consultare, nell'applicazione degl'ingrassi, i bisogni del terreno. La cosa è diversa nei paesi in cui la coltivazione viene eseguita da buoi, poichè non si troverebbe conveniente di mantenere de' cavalli solo pel loro ingrasso. Laonde accade di raro che si abbia del letame di cavallo da adoperarsi nelle terre fredde. Ma l'agricoltore può supplire a questo ingrasso più facilmente che a quello di vacca, e, dedicandosi ad educare gli animali lanuti, può ottenere tutto l'ingrasso caldo e fermentabile di cui ha bisogno.

Quantunque si debba trattare in un capitolo separato dell'uso dei diversi letami, pure diremo qui di volo che il letame di vacca può essere adoperato con vantaggio in tutti i tempi; ma che pei cereali d'inverno, bisogna seppellirlo coll'aratro al tempo delle seminagioni. Si seppellisce nello stesso modo di primavera per le granaglie di questa stagione; e non viene mai sparso sulle giovani messi in vegetazione, a meno che queste messi non siano di già state ingrassate, e che non si voglia darvi una nuova quantità d'ingrasso che in via di supplimento. Ciò che noi qui diciamo è applicabile a tutti gl'ingrassi pagliosi, che richiedono sempre di essere sepolti, a meno che non si voglia farne uso nelle praterie. In questo caso si stendono sul terreno d'autunno o nel verno; e di primavera, quando la vegetazione ha acquistato molta attività, si fa passare il rastrello sulle praterie per levarvi le più lunghe tra le fibre indecomposte che rimangono ancora.

Si può dire, per riguardo al letame di vacca, ciò che abbiamo detto per riguardo a quello di cavallo, cioè che non si può mai apparecchiare di troppo: e l'agricoltore non può mai far troppo letto sotto le sue bestie. Deve anche ritenerle nelle stalle più che può, e farvi consumare i foraggi verdi nell'estate, perchè questo è il mezzo di procurarsi molto ingrasso. In mancanza di paglia, può adoperare per



letto le felci, l'erica, i giunchi, le ginestre, e questo metodo è del maggior vantaggio perchè gli permette di ricavare il miglior partito possibile dalla sua paglia, e di nutrire un maggior numero di animali. In oltre, le piante fibrose e coriacee utilizzate per letto acquistano col calpestamento degli animali e coll'azione dello sterco, dell'orina e del calore animale, delle proprietà che le rendono preziose come ingrasso, e di un grande vantaggio per l'agricoltura. Si è specialmente su queste sostanze che giova di versare, al momento di trasportarle sui campi, i prodotti liquidi dell'ingrasso e le urine che si sono raccolte. Questo innaffiamento aumenta molto la loro energia, e l'agricoltura può allora ricavarne grandi vantaggi.

Che diremo noi della pratica seguita in diverse provincie di far scorrere un rastrello di ferro sulle stoppie dopo la messe, e di trasportarle nelle corti del podere per lasciarle putrefare? Questo uso è assolutamente condannevole, quando venga adottato solo per questo oggetto: ma è tollerabile quando si manchi di paglia per *stramare*, per cui occorra di supplirvi colle stoppie. Nei terreni leggeri, che non si debbono coltivare subito dopo la messe, la stoppia è un vantaggioso riparo del sole, il cui ardore non potrebbe che nuocere a tali terreni. Nei terreni compatti, l'utilità di questi residui solidi è ancora maggiore, perchè contribuiscono a mantenere il terreno mobile e permeabile dopo il lavoro. Non si deve inoltre temere in nessun caso, che queste sostanze non siano utili pei vegetabili, perchè, dopo di essere stati rammolliti dall'umidità durante tutto il verno, la loro disorganizzazione fa dei rapidi progressi nella successiva primavera.

#### *Letame delle pecore.*

Dopo gl'ingrassi di cavallo e di vacca, l'ingrasso delle pecore è quello che si adopera in maggior quantità, e da cui l'agricoltura ritrae maggiori vantaggi. Questo ingrasso

è molto efficace nei terreni compatti, e può essere sostituito con vantaggio a quello di cavallo: a quantità eguali, produce anche maggiori effetti. Il calore e la disposizione a fermentare che lo distinguono, procedono dalle esalazioni animali di cui si trova impregnato, dall'orina densa, grassa, e putrescibile che ha assorbito, e dallo sterco caldo, attivo, animalizzato che vi si trova in proporzioni considerevoli.

L'ingrasso delle pecore è sì prezioso nell'agricoltura che nelle provincie in cui gli agricoltori conoscono i loro interessi, allevano questi animali tanto per l'ingrasso quanto per la lana. In altre, dove non si conosce tutta l'importanza di questo ingrasso, si lasciano errare le pecore sulle strade o sulle brughiere, e si crede di aver fatto molto coll'economizzare così il nutrimento loro. Varrebbe meglio però di coltivare maggior quantità di praterie artificiali, le quali permetterebbero di nutrir meglio gli animali e di ottenere maggiore ingrasso, ed arricchirebbero in oltre il terreno di radici e di fibre vegetali, coprendolo di un'erba fitta. In generale il grande oggetto di un'agricoltura ben diretta si è quello degl'ingrassi; e per giungere ad un risultamento che permetta di ottenere dal terreno abbondanti prodotti, bisogna coltivare le praterie artificiali che lasciano riposare ed arricchiscono la terra, e nutrire molti animali il cui ingrasso deve perpetuare la sua fertilità. In questo sistema l'ingrasso delle pecore, come ingrasso da stalla, e come prodotto dello stabbio, occupa un posto distinto: e tale sistema è quello che è seguito dagli agricoltori più illuminati. Avendo l'ingrasso delle pecore una grande disposizione a fermentare, perchè trovasi impregnato di un'orina grassa, e molto corruttibile, richiedonsi per conservarlo delle cure più minute che per gli altri ingrassi; per cui occorre di ridurlo in piccoli mucchi e rivolgerlo spesso. Del resto tutte le precauzioni che si debbono prendere per gli altri ingrassi pagliosi sono applicabili anche a questo, la quale circostanza rende superflue tutte le particolarità che si potrebbero indi-

care ancora, tanto più che ci siamo già estesi abbastanza su questo soggetto, allorchè abbiamo trattato dello stabbiare.

*Ingrasso dei majali.*

L'ingrasso dei majali non viene adoperato in tanta copia come i precedenti; ma le sue qualità che lo rendono assai prezioso debbono far desiderare che i fittajuoli si dedichino di più che non fanno ad allevare questi animali. I poderi dove vi è una *latteria* considerevole, non hanno che questo mezzo di trar profitto del siero di latte; ma in Francia l'amministrazione di questa partita è generalmente male intesa o molto negletta. Ne' poderi meglio regolati (vale a dire in quelli dove si ha in vista l'ingrasso, le mandre, i pascoli), si allevano sempre molti majali, e molte scrofe tanto per l'incremento considerevole di questi animali, quanto per l'abbondanza del loro ingrasso; e questo esempio dovrebbe ritrovare degl'imitatori in tutti i poderi, specialmente in oggi che la coltivazione de' pomi di terra, delle carote, delle barbabietole, del trifoglio (vegetabili tutti di cui i majali sono avidi), ne annuncia che debba prendere in pochi anni un'estensione proporzionata alla sua importanza.

Di tutti gl'ingrassi de' poderi che si adoperano misti colla paglia, o con altri steli fibrosi che servono di stramaglia, non ve n'è alcuno che venga adoperato con maggior vantaggio in tutte le terre, e che contenga una maggior quantità di parti solubili, e di principj di assimilazione pei vegetabili, quanto l'ingrasso di cui parliamo attualmente. D'altra parte non ve n'è alcuno che venga prodotto in tanta abbondanza, avuto riguardo al numero degli animali. Nutrendosi il majale di alimenti sostanziosi e molto umidi, di cui ne inghiotte una quantità considerevole, spande perciò orina e sterco in maggior copia degli altri animali, ed i prodotti della sua digestione sono grassi, saponacci, composti di particelle molto attenuate, e legate da un sugo animalizzato molto

abbondante. In oltre siccome si tiene sdrajato, e si rivolge nella sua stalla quasi costantemente, il suo letto s'imbeve di esalazioni, e la paglia e le sostanze fibrose di cui è composto, si umettano, si rammolliscono, e si dividono in modo da non presentare alcun imbarazzo nell'adoperarle. Tutte queste circostanze pongono l'ingrasso de' majali nel numero di quelli che si debbono stimar maggiormente, ed è a desiderarsi che sempre più se ne estenda il suo uso.

### *Spazzature delle contrade e delle strade.*

Dopo gl'ingrassi misti, che constano di sostanze sterco-  
racee propriamente dette e di residui vegetali, vengono gli  
ingrassi misti di altra natura, la cui composizione ed i cui  
effetti sono assai varj, e che si comportano d'ordinario co-  
me miglioranti, come ingrassi e come stimolanti. Questi  
ingrassi sono le spazzature delle contrade e delle strade, le  
acque delle fogne, ed il fango delle fosse e degli stagni.  
Noi indicheremo successivamente le loro proprietà, quantun-  
que non si possa parlarne che in via generale, attesa la va-  
rietà della loro natura.

Pochi sono gl'ingrassi che possano reggere al confronto  
delle scopature delle contrade, per gli effetti che se ne ot-  
tengono in agricoltura, e non ci dobbiamo maravigliare di  
questo risultamento quando si pensi che non ve ne sono al-  
tri che riuniscano una sì grande quantità di principj, ciascu-  
no de'quali è attissimo ad alimentare od a stimolare la vege-  
tazione. In fatti essi constano di sostanze vegetali ed animali  
ridotte in molecole spesso impalpabili ed atte ad abbandona-  
re una grande quantità di parti solubili ai vegetabili, ed  
una grande varietà di sali stimolanti, come il zolfo ed il  
fosfato di calce, il sal marino, la caligine, e le ceneri che  
si trovano miste insieme ed incorporate con una sostan-  
za terrea, abbondante in particelle divise assai finamente,  
ed in cui l'elemento calcareo trovasi in quantità notabile.

Tale ingrasso è dunque opportunissimo per tutti i terreni, per ogni genere di coltivazione, e si vede che deve rianimare la vegetazione degli alberi e degli arbusti, non che quella de' vegetabili da orto, dei foraggi e de' cereali. Nello stato in cui viene raccolto, ha tutte le qualità che si possono desiderare per adoperarlo; e se venisse ammuccchiato per lasciarlo fermentare, sarebbe un esporsi a lasciarne esalare, a pura perdita, nell'atmosfera la parte più preziosa.

Quando l'ingrasso che si raccoglie nelle città non è ridotto in fango come quello di cui abbiamo parlato, le parti solide constano di frantumi di legumi, di cenci, di cuojo, di carta, misti colle ossa, colla paglia, colle sostanze stercoracee di diversi generi, ed imbevuti dell'acqua degli smaltitoj, la quale consta per la maggior parte di lavature di cucina, d'acqua di liscivj, e di saponate e d'orina. In questo stato non è meno opportuno per tutti gli usi della coltivazione di quando è ridotto intieramente in fango, ed è anche più efficace nei terreni compatti. Bisogna dunque guardarsi egualmente di lasciarlo fermentare, e se non si adopera subito, bisogna stenderlo, come l'ingrasso delle stalle, sopra un letto di marina, e preservarlo dall'ingiurie dell'aria il più che si può.

Un ingrasso così potente non è nè tanto adoperato nè tanto stimato quanto dovrebbe esserlo dagli agricoltori che trovansi vicini alle città. La maggior parte ignorano tutti i vantaggi che possono ottenerne, od almeno non ne ricavano il più delle volte alcun partito; mentre se questa incuria, che non può essere scusata, cessasse, la massa delle produzioni agricole si aumenterebbe notabilmente presso le città, e le città vedrebbero aumentarsi le loro rendite per la vendita de' loro ingrassi.

Le acque delle fogne delle città sono molto fecondanti per le sostanze solubili, o molto divise, di cui si caricano nello scorrere per le contrade; ma sino ad ora pochissimi sono i casi in cui siasi potuto renderle utili; cioè solo allorchè le città trovansi collocate sopra un'eminenza, e le loro acque

possono essere condotte in canali per irrigare le praterie. Queste irrigazioni, di cui noi abbiamo veduto qualche esempio, producono sempre grandissimi effetti.

Le spazzature delle strade, e specialmente di quelle selciate, e molto frequentate, hanno delle proprietà che debbono farle ricercare dagli agricoltori del vicinato, specialmente quando possano adoperarle sui terreni compatti. Queste spazzature non possono essere paragonate, nè per gli effetti nè per le qualità, al fango delle strade, ma contengono però dei residui organici e delle sostanze stercoracee molto attenuate che le rendono assai vantaggiose. Inoltre, e questo non è il meno importante de' loro effetti, esse si comportano come miglioranti utili per tutti i terreni: fornendo ai terreni leggeri delle particelle divise assai finamente, atte ad accrescere la loro affinità per l'umidità; ed introducendo nei terreni compatti dei rottami calcarei o silicei, atti a render mobile il terreno, ed a riscaldarlo.

#### *Fango delle fosse e degli stagni.*

Il fango delle fosse, delle paludi, degli stagni, offre all'agricoltura de' vantaggi che non sono da sprezzarsi, e può essere adoperato specialmente pei terreni leggeri. Questo fango, composto specialmente di una sostanza terrosa divisa assai sottilmente, ed in cui abbondano l'allumina ed il carbonato calcareo, contiene inoltre dei residui vegetali procedenti da molte piante acquatiche, e grande quantità di carbonio in particelle attenuate, isolate dagli altri elementi de' vegetabili in conseguenza di decomposizioni precedenti, e disseminate per tutto il fango. Questa circostanza della presenza di una quantità notevole di residui vegetali, e di carbonio sommanente diviso, ci spiega l'azione del fango come ingrasso nei diversi terreni; mentre le sue proprietà, come migliorante dei terreni leggeri, dipendono dalla presenza dell'allumina e della sostanza terrosa divisa assai finamente.

Esaminando ciò che si usa nella coltivazione, relativamente a questa sostanza, arreca meraviglia il vedere che si lasci fermentare, mentre non s'incontrano maggiori difficoltà nell'adopearla quando è fresca di quando è fermentata; e siamo indotti naturalmente ad indagare il motivo per cui si è introdotto tale uso. Quando il fango viene adoperato fresco in un terreno argilloso, si osserva che, lungi dal produrre tosto qualche buon effetto, aumenta anzi momentaneamente il difetto del terreno, e che non è che in seguito che la sostanza carbonosa contenutavi incominci a fornire ai vegetabili de' sughi nutritivi. Quanto più il terreno è freddo ed umido, tanto più rendono apparenti i primi effetti, e si è per questo che si considera l'uso del fango allo stato fresco come nocivo in certi casi. Questa osservazione però non ha fatto rinunciare al suo uso, perchè in altri casi si osservarono troppo chiaramente i suoi buoni effetti; e s'introdusse la pratica di farlo fermentare poichè si vide che, dopo la fermentazione, non riesciva più nocivo per nessun terreno. Tutte le volte che il fango è grasso e come oleoso, e che il terreno sul quale si vuole spargerlo è argilloso e freddo, pare che l'esperienza abbia dimostrato che giovi di lasciarlo fermentare: ma la cosa è diversa riguardo ai terreni leggeri, in cui la sostanza grassa e vischiosa, che l'accompagna, non tarda a decomporre per intero, dopo di aver prodotto un effetto utile legandone ed umettandone le parti. Questa sostanza grassa che produce spontaneamente in date circostanze, è una specie di mucco oleoso, la cui formazione è curiosissima, e che, tenendo il mezzo tra la sostanza inorganica e la sostanza organizzata, ci sembra proprio a darci un'idea della maniera con cui gli esseri organizzati possono aver principio. Esso si forma nell'acqua quando questo liquido tiene in soluzione un poco di carbonio, o piuttosto quando hanno luogo in essa delle decomposizioni vegetali, e che si sviluppi dell'idrogeno carbonato, di cui una parte entra in combinazione coll'acqua. Questa com-

binazione compare alla superficie dell'acqua sotto forma di una pellicola grassa ed iridata, ed acquista un nuovo grado di rassomiglianza col muco animale o vegetale, per l'assorbimento di una certa quantità di ossigeno. Si è questa sostanza, abbondante nel fango, che impedisce ad esso di agire al principio con efficacia nei terreni argillosi, mentre aumenta la sua azione nei terreni sabbiosi. Non deve quindi sembrar sorprendente che si sia introdotto l'uso di far fermentare il fango: ma noi consigliamo di non adottar mai tale metodo quando si voglia adoperarlo pei terreni leggeri. Il fango esercita in fatti, in questa occasione, l'influenza la più salutare come migliorante, a causa delle particelle sommamente attenuate di cui è quasi intieramente composto, e che sono atte a convertire un terreno arido in un terreno fresco e tenace, che può assorbire e conservare l'umidità necessaria pei vegetabili.

## CAPITOLO X.

### INGRASSI VEGETALI.

#### *Stacciate de' grani oleaginosi.*

Gl'ingrassi puramente vegetali non debbono prendere posto relativamente alla loro influenza nella coltura, che dopo gl'ingrassi di cui abbiamo parlato, e che tengono in qualche modo il mezzo tra gl'ingrassi di natura animale e quelli di natura vegetale. Tra quest'ingrassi le stacciate di *linseme*, di *colza* o di *ravettone*, occupano il primo posto per la qualità, per la forza e per l'estensione de' loro effetti, che li rendono prossimi agl'ingrassi animali; ma il loro uso è limitato a que' soli paesi dove si coltivano i grani oleaginosi. In questi paesi formano l'oggetto di un esteso commercio. Comunemente si adoperano col ridurli in polvere e collo spargere questa polvere a mano insieme colla semen-



te. In questo stato producono grandi effetti nei terreni leggeri, e specialmente in quelli dove abbonda la creta: ma nei terreni compatti i risultamenti non sono eguali, perchè le particelle oleose di cui constano, venendo involtate dall'argilla e private in questo modo del contatto dell'aria, non fermentano che con molta difficoltà.

Alcuni agronomi raccomandano di aggiungere a questo ingrasso un sesto di calce, quando esso si adopera in tali terreni; e questa aggiunta, che vi dà dell'attività, non può essere considerata come nocivissima a causa della sua piccola quantità: ciò non ostante siccome la calce agisce sempre col combinarsi con uno degli elementi dell'ingrasso e lo rende quindi inutile, noi non consigliamo a ricorrervi che nel caso che non si possa fare altrimenti; per esempio, quando non si potrà impregnarlo d'orina o di prodotti liquidi degli ingrassi da stalla, o mescolarlo con un altro ingrasso assai fermentabile, come lo sterco de' piccioni e d'altri volatili, o come gli escrementi umani. Si potrebbe anche mescolarlo collo sterco de' cavalli, e questo miscuglio avrebbe un'azione particolare nelle terre forti. In questo ultimo caso, sarà quasi sempre necessario di seppellirlo coll'aratro; ma negli altri casi si dovrebbe adoperarlo generalmente col seminarlo sopra le giovani messi o spargerlo allo stato liquido coll'innaffiamento.

Una volta che la decomposizione dell'ingrasso oleoso ha incominciato ad effettuarsi, procede avanti senza interruzione, e termina in breve tempo; laonde si è più certi di ottenere eccellenti effetti quando si sparge sulle giovani messi in vegetazione, che quando si seppellisce colle sostanze del concime lungo, o si ricopre coll'erpice, dopo di averlo mescolato colle sementi. Se si adopera allo stato secco e senza miscuglio sui giovani vegetabili, non si può farlo con vantaggio che nei terreni caldi e leggeri, a tempo umido. Nei terreni compatti non produrrebbe che pochissimo effetto, a meno che, per determinarne la fermentazione

tazione, non vi si aggiungesse della calce, del colombino, o della *poudre*; finalmente potrebbe essere adoperato indistintamente in tutti i terreni, se si mescolasse coll'urina o colle sostanze stercoracee stemperate, per servire all'innaffiamento de' giovani vegetabili.

Ciò che abbiamo detto delle stacciate de'grani oleosi, può essere applicato con certe restrizioni all'olio stesso. In fatti, ecco in qual modo si può adoperare questa sostanza, che contiene in poco volume una grande quantità di principj d'assimilazione, e di cui si può in qualche caso trovar conveniente di farne uso.

Sparsa solo sui diversi terreni, anche in piccolissime quantità, l'olio produce degli effetti assai diversi secondo la costituzione dei terreni pei quali si vuole adoperarlo. Nei terreni grassi e compatti, specialmente quando la loro superficie è un poco umida, l'olio produce sempre de' cattivi effetti, aumentando la difficoltà con cui l'aria può insinuarsi in tuli terreni, ed ostruendo momentaneamente i pori esalanti de' vegetabili che ne vengono toccati. Nei terreni medj questi effetti sono ancora d'ordinario abbastanza sensibili, perchè l'azione dell'olio come ingrasso sia impercettibile; ma nei terreni caldi e leggeri, e specialmente in quelli in cui abbonda l'elemento calcareo, l'olio può comportarsi immediatamente come ingrasso, ed i suoi effetti nocivi, per riguardo ai vegetabili che ne vengono toccati, e di cui sopprimono la traspirazione, vengono compensati da quelli che esso produce come ingrasso; poichè i terreni calcari lo rendono solubile ed atto a nutrire i vegetabili.

Quantunque accada assai di rado che si presenti l'occasione di far uso di simile ingrasso (poichè sarebbe cosa puerile il voler coltivare i vegetabili oleaginosi solo per adoperar l'olio in questa maniera, tanto più che questi vegetabili sono molto esigenti, e distruggono molto ingrasso), ciò non ostante siccome alcune circostanze particolari possono mettere l'agricoltore nel caso di ricorrere a tal metodo, così

indicheremo il modo di procedere per renderlo utile per tutti i terreni.

Se si vuole adoperar l'olio allo stato liquido, conviene mescolarlo con un latte di calce o con qualche altra soluzione alcalina, o soltanto con una notevole quantità di *poudrette* o di colombina, agitare vivamente il miscuglio sino a che l'olio non vi soprannuoti più, diluirlo in una conveniente quantità di acqua, ed adoperarlo per innaffiare. Se al contrario si ha di mira di adoperarlo in forma solida, è opportuno di farlo assorbire dalla marna, e di spargerlo in questo stato, quando si voglia farne uso pei terreni leggeri. Nei terreni compatti varrebbe meglio di far incorporare il miscuglio d'olio e di creta al letame, e di adoperare questo miscuglio come al solito.

L'azione dell'olio e delle sostanze oleose, adoperate come ingrasso, era nota e apprezzata nell'antichità, e gli antichi agronomi d'Italia commendavano l'efficacia della *sansa* delle ulive che si mescolava colle sementi, ad un di presso come si mescola in oggi la polvere delle stacciate di *linsenc* e di *colza*, per ispargerla al momento della seminazione. Ma la *sansa* delle ulive non si può ottenerla che nei paesi meridionali, mentre quella del lino e del *colza* può ottenersi da per tutto. In alcuni paesi dove si coltivano molte noci, e dove si fanno dei pani colla *sansa* de' loro frutti, questi pani vengono spesso adoperati nell'agricoltura. Ciò non ostante accade di raro che se ne faccia uso per le granaglie, quantunque debba produrvi ottimi effetti; ma si adoperano piuttosto per le viti, al cui piede se ne mettono dei piccoli pezzi che s'interrano al principio delle loro radici, ed è un ingrasso molto opportuno per questa coltivazione.

Avendo le sostanze oleose la proprietà di fornire ai vegetabili una grande quantità di principj d'assimilazione, dal momento in cui incominciano ad entrare in soluzione, non è sorprendente che le acque delle saponate siano molto effi-

caci quando si adoperano per innaffiare. Del resto queste acque agiscono in due maniere; come ingrasso a causa delle parti oleose che contengono, e come stimolante a causa dell'alcali che è stato combinato coll'olio nel sapone. Sotto il primo rapporto la loro azione è analoga a quella dell'olio; sotto il secondo è analoga a quella degli alcali, e si vedrà in qual modo agiscono a questo riguardo quando avremo studiate le proprietà degli stimolanti.

### *Paglia.*

Le stacciate de'grani oleosi sono l'ingrasso vegetale il più capace di produrre grandi effetti sotto piccolo volume, perchè sono formati unicamente di sementi; e nelle sementi la sostanza organica sembra più disposta a modificarsi per concorrere all'incremento de' vegetabili, che non nelle parti dure e legnose. Tra queste parti, la paglia è quella di cui si fa maggior uso, quantunque accada assai di raro che si adoperi isolata, e che se ne faccia uso altrimenti che mescolata con sostanze stercoracee, di cui assorbe in parte i sughi che facilitano la sua decomposizione nel terreno. Gli agronomi non sono d'accordo sul merito di questa sostanza. Alcuni vi attribuiscono grandi virtù, e credono che le sostanze stercoracee, propriamente dette, gioverebbero poco senza la paglia: altri al contrario la considerano come un semplice ricettacolo de' sughi dell'ingrasso, e dichiarano che essa ha poca azione tanto come ingrasso che come alimento, e non gliene accordano alcuna per quest'ultimo titolo. È opportuno che ci tratteniamo alquanto ad esaminare le proprietà di questa sostanza che tanto abbonda, ed a determinare le opinioni sul valore di essa.

Alcuni fisici hanno stabilito per principio che la quantità delle parti solubili, che l'acqua bollente può estrarre da una sostanza, è la misura delle sue proprietà come alimento: questo principio, di cui mostreremo l'erroneità, li ha con-

dotti a conseguenze egualmente erronee, quale è quella, per esempio, che una sostanza che non contiene parti solubili non possa essere utile come ingrasso. Ora la paglia essendo una delle sostanze dalla quale l'acqua estrae pochissimo sugo, la sua classificazione tra le sostanze inutili non dee farci maravigliare. Ma esaminiamo su che riposa il principio della misura delle proprietà nutritive, dipendente dalla maggiore o minor quantità di parti solubili; e quando l'erroneità di questo principio sarà dimostrata, si vedrà facilmente che le conseguenze che se ne deducono, per la misura delle proprietà come ingrasso, non sono meno false.

L'immaginarsi che il grado di solubilità nell'acqua bollente misuri in un modo certo l'azione che può esercitare lo stomaco, si è un esporsi a gravi errori; poichè l'azione vitale ha un'energia particolare che, variando da individuo ad individuo, varia molto più ancora da specie a specie. Tal legume viene digerito da tale stomaco che ne estrae molti sughi nutritivi, mentre uno stomaco meno forte ne viene stancato, e lo abbandona agli altri organi della digestione senza intaccarlo. L'acqua bollente, la cui azione è sempre eguale, ci dà dunque delle indicazioni inesatte; ma se la differenza è sensibile tra individuo ad individuo, è ancora maggiore tra specie e specie. L'uomo non digerisce la paglia, e vedo che essa sarebbe pel suo stomaco un peso inutile; ma il bue ed il cavallo la digeriscono, ed abbiamo veduto diversi di questi animali ben pasciuti, quantunque non mangiassero che paglia. Ora sarebbe ridicolo il dire che le parti solubili della paglia venivano sole adoperate pel nutrimento di questi animali, poichè sarebbe eguale al dire che un bue si possa alimentare con meno di una mezza libbra di sostanza al giorno.

Il bue e tutti gli animali che mangiano la paglia, specialmente quando forma la maggior parte del loro nutrimento, sono dunque costituiti in tal modo che la paglia modificandosi nel loro stomaco, vi diviene solubile per una

caci quando si adoperano  
 acque agiscono in due  
 parti oleose che  
 dell'alcali che è  
 il primo rappor  
 tio; sotto il s  
 drà in qual  
 mo studie

in questo caso le indica-  
 erronee, poichè la ✓  
 n circa di parti  
 acqua sono  
 e ha lu  
 Juan

loro azio

la paglia finisce collo s.

come la sua scomparsa non può a  
 separazione de' suoi principj, e colla loro  
 one in prodotti gazzosi o liquidi, così si deve con-  
 siderare che il terreno agisce in un modo assai diverso  
 dell'acqua bollente. Ora, siccome gli elementi della paglia  
 sono gli stessi di quelli delle altre sostanze vegetali, e, com-  
 binandosi in nuove proporzioni per separarsi, non possono  
 dare origine che a prodotti opportuni per nutrire i vegeta-  
 bili, ne segue che la paglia non è una sostanza tanto inu-  
 tile nella qualità d'ingrasso, come si pretende, poichè al  
 contrario, del pari che tutte le altre sostanze vegetali, si de-  
 compone in prodotti diversi che sono materiali d'assimila-  
 zione pei vegetabili.

La sola differenza dunque che esiste tra la paglia e gli  
 altri ingrassi vegetali i più energici, si è che la paglia si  
 decompone lentamente, e che i suoi principj non possono  
 essere assorbiti dai vegetabili che alla lunga, ed a misura  
 che si separano, e quindi ne segue che non ve n'è che  
 una piccola parte che venga consumata da' vegetabili in un  
 dato tempo; mentre altri ingrassi più energici, somministranti  
 una grande quantità di parti solubili, quasi ad un tratto  
 favoriscono in un modo prodigioso la vegetazione, quando  
 vengono sparsi sulle giovani messi.

Gl'ingrassi vegetabili di natura molto energica diversifi-  
 cano ancora dalla paglia, per ciò che essi contengono una

grande quantità  
 queste parti  
 vegetabili. Or

non essere

sa de'

ingras

or

vegetabili

go nel terreno.

che è di grande volu

terreno quasi senza vant

deturpare la coltura, ed au

Dietro questo esame, è eviden

come ingrasso, può essere sprezzata

ma si è perchè essa non contiene sensu

solubili atte ad aumentare tosto la sostanza

la seconda che la sua decomposizione essendo l

effettuandosi difficilmente in un periodo di più stagioni,

dotti che si formano, non si formano sempre in tempo u

le pei vegetabili; e la terza finalmente, perchè la paglia è

di grande volume, ed essendo ritenuta come quasi inutile

pei vegetabili, non serve che a deturpare la coltivazione, e

ad aumentare le difficoltà dei lavori. Ecco ciò che realmen

te può essere detto contro l'uso della paglia, in vece delle

induzioni che si sono volute dedurre dall'azione dell'acqua

bollente su questa sostanza. Veggiamo ora se la paglia non

abbia altre qualità che possano indurne a raccomandarne l'uso.

Il primo rimprovero che vi si fa di non contenere parti

immediatamente solubili, può essere considerato anzi come

un pregio in molti casi. In fatti, quando si concima avanti

il verno, come si usa pei cereali di questa stagione, in che

sarebbe mai preferibile un ingrasso solubile che le piogge

dilaverebbero durante tutto il verno, e che di primavera

avrebbe perduto la maggior parte delle sue qualità? La pa

no degl'ingrassi i più efficaci che  
 ungere a questo risultamento.

non esitiamo a considerare la  
 utile nell'agricoltura, e non

la sola ottimi effetti, e per-  
 quando si adoperasse in

abbiamo una prova  
 purre in questa parte

abbiamo veduto ado-  
 tata con altre so-

si può far  
 non sono

ostanza  
 sconco

ada-  
 si.

la paglia è  
 quasi inutile

ad aumentare le difficoltà dei lavori. Ecco ciò che realmen

te può essere detto contro l'uso della paglia, in vece delle

induzioni che si sono volute dedurre dall'azione dell'acqua

bollente su questa sostanza. Veggiamo ora se la paglia non

abbia altre qualità che possano indurne a raccomandarne l'uso.

Il primo rimprovero che vi si fa di non contenere parti

immediatamente solubili, può essere considerato anzi come

un pregio in molti casi. In fatti, quando si concima avanti

il verno, come si usa pei cereali di questa stagione, in che

sarebbe mai preferibile un ingrasso solubile che le piogge

*Non è sempre preferibile  
 un ingrosso solubile  
 quando si adoperasse in  
 questa parte  
 abbiamo veduto ado-  
 tata con altre so-*

glia è dunque preferibile in questo caso ad un tale ingrasso. Inoltre siccome essa è leggera, e non dà passaggio al freddo, la sua presenza ne' terreni, e specialmente in quelli compatti, contribuisce meravigliosamente a riscaldarli, e non vi è forse alcuno ingrasso che possa esservi sostituito in questa occasione.

Il secondo rimprovero che si dirige alla paglia di decomorsi con lentezza, e di dare origine a prodotti che non si formano sempre in tempo utile, non è nemmeno esso un rimprovero sempre ben fondato. In fatti, non sono sempre gli ingrassi che si decompongono in minor tempo quelli che forniscono i loro prodotti a tempo più opportuno. Quest'ingrassi forniscono ad un tempo ai vegetabili troppo nutrimento, e non potendo i vegetabili consumare ogni cosa, accadono perciò delle perdite più o meno grandi. La paglia non ne abbandona al contrario che poca quantità alla volta; e siccome proveremo in seguito (nell'esaminare il modo con cui gl'ingrassi si comportano nei diversi terreni, per riguardo ai diversi vegetabili) che l'azione vitale delle radici dei vegetabili ha una grande facoltà per provocare la decomposizione delle fibre solide, e che questa decomposizione languisce necessariamente quando i vegetabili non esistono più nel suolo, così ne segue che noi possiamo conchiudere da questo momento che la paglia si decompone generalmente a tempo opportunissimo.

In quanto all'ultimo rimprovero basato sul volume della paglia, e sull'inconveniente della presenza delle sue fibre in mezzo del terreno, osserveremo che viene applicato ad una qualità che spesso è utile. Poichè A. Young, parlando degli ingrassi delle corti, dice che essi sarebbero poco utili se non fossero voluminosi, e si è alla paglia che debbono il loro volume, ed una delle loro proprietà le più importanti per riguardo al terreno. In fatti, non è solamente vantaggioso che un ingrasso alimenti la vegetazione coi suoi principj, ma bisogna ancora che divida e riscaldi il terreno. Ora siccome non può produrre questo effetto che col sol-



levarlo; così la paglia è uno degl'ingrassi i più efficaci che si possono adoperare per giungere a questo risultamento.

Per tutti questi motivi noi non esitiamo a considerare la paglia come una sostanza molto utile nell'agricoltura, e non dubitiamo che essa produrrebbe da sola ottimi effetti, e particolarmente nei terreni compatti, quando si adoperasse in istato di sufficiente divisione. Noi ne abbiamo una prova negli effetti che abbiamo veduto produrre in questa parte dalla paglia che chiamasi *pula*, che abbiamo veduto adoperare più volte senza che venisse mescolata con altre sostanze.

#### *Polvere di concia.*

La polvere di concia è un ingrasso di cui non si può far uso che assai di rado, e sul quale gli agricoltori non sono punto d'accordo. Gli uni lo considerano come una sostanza intieramente inerte ed inutile, mentre altri vi attribuiscono grandi virtù. Entrambe queste opinioni ci sembrano fondate, e basate sugli effetti di questa sostanza nei diversi casi. Primieramente giova di osservare che essa agisce in due maniere ben diverse, come migliorante e come ingrasso. La sua azione come migliorante è celere e sensibile in tutti i casi, e si è spesso dietro questa sola azione che si presagiscono gli effetti della polvere di concia. Quindi si giudica sempre inutile od anche nociva nei terreni leggeri, e vantaggiosa al contrario nei terreni forti, di cui diminuisce l'impermeabilità e la coerenza. La sua azione come ingrasso, quando non abbia ricevuta alcuna preparazione, è sempre lentissima, perchè non si decompone che in un periodo di tempo assai lungo, e gli effetti che produce sotto questo rapporto sono conseguentemente sempre poco sensibili, eccetto forse nei terreni leggeri e calcari in cui si decompone più facilmente.

La coerenza della polvere di concia, che è intieramente composta di fibre legnose, è una delle cause che ritardano

la sua decomposizione nel terreno; ma la presenza di un acido vegetale; di cui questa sostanza trovasi sempre impregnata, vi contribuisce molto. Nei terreni calcari, in cui l'acido si satura più prontamente che in qualunque altro terreno, essa si decompone anche più velocemente. Ma se i suoi effetti come ingrasso in tali terreni sono sempre meno lenti, i suoi effetti come migliorante negli stessi terreni sono d'ordinario pregiudicevoli, e per questa causa la polvere di concia non è un ingrasso conveniente per terreni leggeri. Vale assai meglio riservarla per terreni compatti, e sottoporla, prima di adoperarla, ad una preparazione atta a modificare le sue proprietà, ed a sollecitare la sua fermentazione. Laonde giova di umetterla coi prodotti liquidi degli ingrassi, e di mescolarla in questo stato al momento di trasportarla nei campi con un altro ingrasso, come quello di cavallo, di montone o di porco, di cui aumenterà di molto gli effetti. Si può anche, mescolandola colla marna, servirsene per far assorbire le orine delle stalle, od anche per impregarla delle sostanze de' pozzi neri per farla incorporare in questo stato colla marna, e per adoperarla subito dopo nei terreni compatti. Alcuni agricoltori seguono un altro metodo meno giudizioso; essi mescolano la polvere di concia al letame, e lasciano fermentare il miscuglio sino a che la fermentazione si formi, vale a dire sino a che quasi tutto il letame si sia dissipato. Aggiungono allora del nuovo letame, e lasciano che duri la fermentazione come la prima volta, dopo di che ritengono che la polvere di concia sia utile. Lo è in fatti; ma a prezzo di una grande quantità di letame che essi hanno lasciato perdere per rendere utile un poco di polvere di concia. L'operazione non è al certo vantaggiosa. Lo è di più quando si accontenta di mescolarla colla calce, di lasciarla intenerire con questo alcali, e di adoperarla in questo stato o sola o mista con letame. Così intenerita può essere adoperata con vantaggio in tutti i terreni.

La polvere di concia viene adoperata più spesso dai

giardinieri che dagli agricoltori. Se ne fa uso nell'orticoltura per formarne degli strati nelle serre calde, e per rianimare la vegetazione degli alberi che deperiscono, e che scalzati sino alle radici, ingrassati con piccola quantità di detta polvere, rinalzati in seguito ed innaffiati qualche volta in tempo di siccità, riprendono spesso tutto il loro vigore. È ancora assai vantaggiosa ne' vivaj, dove, adoperata in istrati grossi, mantiene il calore e l'umidità conveniente per le piante novelle. Alcuni agricoltori l'adoperano anche nei prati umidi, dove crescono i giunchi ed il muschio, avendo la facoltà di far perire queste piante nocive, le cui radici si stendono a fior di terra.

### *Torba.*

La torba è una sostanza vegetale molto abbondante in diverse contrade, la quale è atta a rendere grandi servigi all'agricoltura nelle località dove se ne può far uso. Questa sostanza è spesso impregnata di acido; e questa circostanza aumenta la difficoltà della sua fermentazione. Introdotta nei terreni argillosi, senza preparazione, non produce alcun miglioramento sensibile, ed è anche nociva piuttosto che utile, quando la proporzione nella quale si adopera sia alquanto grande. Nei terreni leggeri, gli effetti che produce sono diversi; e la sua presenza è vantaggiosa pei vegetabili che vi si nutriscono, perchè essa vi fermenta e vi si decompone insensibilmente.

Per giungere a render utile la torba, come ingrasso, è evidente che i mezzi da seguirsi debbono essere ad un di presso eguali a quelli che si adottano per conquistare alla fertilità i terreni torbosi. Ora in questo caso si asciuga il terreno, vi si trasporta grande quantità di creta o di marna, e quando si vuol ottenere degli effetti più pronti, si semina e si sparge sul terreno una quantità considerevole di calce; si ricorre in fine a tutti i mezzi che possono deter-

minare la decomposizione della torba. Questi stessi mezzi possono esser adoperati con successo quando si tratta di trar partito non già della torba di tutto un campo, ma solo di una certa quantità di torba, e di renderla solubile per adoperarla come ingrasso. Siccome il predominio della creta o della sabbia, nei terreni leggeri, espone questa sostanza alla reazione successiva o simultanea de' fluidi atmosferici, dell'umidità o del calore, e la rende atta in tal modo alla nutrizione de' vegetabili, così si può introdurre la torba senza preparazione in questi terreni, quando del resto siano bastantemente asciutti. L'aggiunta della calce che satura gli acidi della torba, quando se ne ritrovano, e la cui reazione determina la decomposizione di questa sostanza, è ancora essa un espediente che si può adoperare quando si abbia in mira di applicarla ai terreni argillosi: finalmente si può abbruciarla ed adoperare le sue ceneri con grande vantaggio; ma in questo stato si comporta unicamente come stimolante, e non è qui il luogo di parlarne.

Gli agricoltori hanno adottato anche altri metodi per far servire la torba all'agricoltura, ed ecco tra i seguiti, quello che ci sembra il migliore. Si comincia a rompere ed a ridurre in polvere la torba, come devesi fare tutte le volte che si vuol farla servire d'ingrasso, poichè altrimenti la sua decomposizione sarebbe troppo lenta; dopo di che se ne forma uno strato di tre o quattro piedi di grossezza sul luogo dove si ripone il letame di stalla. I prodotti liquidi che scolano da questo letame bagnano la torba, ne modificano le proprietà, e la dispongono ad entrare in fermentazione, di modo che quando si mescola coll'ingrasso che vi è di sopra, diviene atta alla fermentazione, ed anche a migliorare i terreni argillosi. Questo metodo è uno de' migliori che si possa ideare, perchè la torba conserva le parti liquide dell'ingrasso impregnandosene, e conserva egualmente tutti i sali trasportati dall'acqua, quando l'ingrasso non è posto sotto una tettoja. Si farebbe ancor me-

glio se si formasse lo strato, di cui abbiamo parlato, non già colla torba sola, ma con un miscuglio di torba e di marna. La fermentazione diverrebbe allora più facile, e si otterrebbero dalla torba maggiori effetti, e più pronti di quelli che si ottengono nei terreni argillosi.

È commendevole il metodo di aggiungere della calce alla torba per saturare gli acidi che vi si ritrovano, e per rendere più facile la sua decomposizione; ma non è del pari lodevole quello di fare un miscuglio di queste due sostanze e di adoperarlo per formare il letto dell'ingrasso. Allora in fatti l'azione della calce si esercita sui prodotti liquidi dell'ingrasso stesso, anzichè sulla torba; e ne risulta uno sviluppamento considerevole di prodotti gassosi, che ha luogo a spese dell'ingrasso. Crediamo dunque che non convenga di riunire questi due metodi, e che bisogna limitarsi o agl'ingrassi organici, od alla calce, per provocare la decomposizione della torba.

Se questa sostanza subisce delle modificazioni vantaggiose, quando se ne fa uso per assorbire i prodotti liquidi dell'ingrasso da stalla, non viene meno utilmente modificata quando s'introduce nel serbatoio delle orine, e che si lascia impregnarsene a lungo, prima di spargerla nei campi. Ma non se ne può apparecchiare in questo modo che piccole quantità, mentre nei luoghi dove si adopera viene sempre posta in uso in grandi masse. Gli altri mezzi sono dunque d'ordinario preferibili, quantunque gli effetti loro non siano i maggiori. Si formano così qualche volta dei mucchi di torba ben polverizzata, della grossezza di circa un piede, e si bagnano per disporli ad essere adoperati con vecchio lissivio, o con qualche altra soluzione alcalina, secondo le circostanze. Nei luoghi dove la potassa costa poco si adopera questa sostanza, e con cento libbre, sciolte in una grande quantità d'acqua che si versa sul mucchio, si prepara la torba sufficiente per concimare un mezzo ettaro di terreno.

La torba è di un uso in generale più vantaggioso nei terreni calcari o silicei, che non in quelli di eccessiva consistenza, e che hanno il difetto di essere troppo compatti, quantunque sia utile anche in questi ultimi, specialmente, quando ha subito una lunga fermentazione. Bene abriciolata, produce un ottimo effetto sui giovani vegetabili, e si trova opportuno anche di spargerla sulle messi in vegetazione. Qualche volta si seppellisce coll'aratro, specialmente quando sia mescolata col letame; in fine si seppellisce anche coll'erpice quando si applica alle sementi di primavera, spargendola colle sementi stesse.

### *Carbone.*

Le proprietà della torba, la cui parte carbonosa è atta a fornire dei principj di assimilazione ai vegetabili, a misura che essa si discioglie, ci conducono a parlare del carbone propriamente detto, considerato come ingrasso. Si ritiene per lungo tempo che questa sostanza fosse affatto inutile per l'agricoltura: ma dopo è stato verificato, con numerose esperienze, che nel seno della terra, col sussidio di una temperatura calda ed umida, e delle decomposizioni che hanno luogo in vicinanza, il carbone diviene esso stesso solubile, e, prendendo la forma liquida o gazona, dà origine a prodotti diversi atti ad essere assorbiti dai vegetabili ed a nutrirli. In oggi dunque il carbone, in uno stato di divisione più o meno perfetto, viene spesso adoperato come ingrasso. Il carbone animale che ha servito a raffinare lo zucchero, è quello che si ricerca di preferenza; e ciò non deve far meraviglia perchè contiene diverse altre sostanze, la cui azione è utilissima. In fatti trovasi esso impregnato di una sostanza zuccherina assai solubile, che può servire di nutrimento immediato ai vegetabili; e vi si trovano inoltre più sostanze stimolanti assai energiche, tra le quali il fosfato calcareo tiene il primo posto. Il carbone ordinario agisce più lentamente, e produce un complesso di effetti assai minore;

ma la sua azione non è però da trascurarsi, tanto più che, prima della sua soluzione e della sua trasformazione in principj proprj a nutrire i vegetabili, si comporta in modo assai utile in certi terreni, come migliorante; esso divide, rende mobile, e riscalda le terre compatte, insinuandosi tra le loro parti, modificando il loro calore e rendendole più permeabili all'aria, e più atte ad assorbire i raggi solari. Si è a quello che si forma colla calcinazione de' terreni, che si deve in gran parte il buon esito di questa operazione, quando essa venga eseguita a proposito; ed è pure particolarmente opportuno per le sabbie umide, e specialmente pei prati; su cui si estende, e nei quali fa perire i giunchi ed il muschio. Finalmente si può adoperarlo con vantaggio in tutti i terreni freddi.

#### *Erica e Ginestre.*

L'ericca, le ginestre, i giunchi, le felci, e tutti i vegetabili che si trovano in grandi masse nelle foreste, nelle lande, o nelle paludi, sono di grande giovamento per l'agricoltura, e specialmente nelle località le più infelici. Questi vegetabili compongono un ingrasso utile, sia che si adoperino per servire di letto alle bestie, e si lascino frantumare, ed impregnarsi de' loro sterchi e delle loro orine; sia che vengano adoperati soli, dopo di avervi fatto subire le preparazioni che debbono disporli a decomporsi nel terreno ed a poter essere sepolti coll'aratro. Non parleremo dell'uso che se ne fa quando se ne serve per comporre il letto, poichè allora fanno parte di quegli ingrassi che abbiamo di già studiati; noi ci fermeremo solo ad indicare il modo di prepararli in istato isolato, ed il partito che se ne può ricavare.

L'ericca, le ginestre, i giunchi, le felci, ec. ec., constano, come tutte le sostanze vegetabili, di carbonio, di due elementi gasosi che, combinandosi in proporzioni diverse quan-

do questi vegetabili si decompongono, danno origine a prodotti gasosi o liquidi, atti ad essere assorbiti dai vegetabili. Queste piante, introdotte nel terreno in circostanze opportune per determinare la loro fermentazione, sono dunque atte ad alimentare la vegetazione con prodotti formati dalle loro sostanze; ed il solo punto importante che si deve osservare per renderle utili si è d'intenerire il loro tessuto legnoso prima di adoperarlo, e di fare in modo che, applicati ai diversi terreni, non si comportino a loro riguardo come corpi duri affatto inerti.

I giunchi e i vegetabili delle paludi constano d'ordinario di un tessuto molto spongoso, ed abbastanza molle per dividersi facilmente, per assorbire con facilità l'umidità, e subire una decomposizione abbastanza celere. Questi vegetabili, misti col fango delle paludi o degli stagni da cui si ricavano, possono essere adoperati immediatamente come ingrasso nei terreni leggeri. Da soli, essi vi producono ancora qualche effetto, e si può seppellirveli senza preparazione, perchè, molli e spongosi come sono, si dividono e si decompongono sempre con facilità; ma allora val meglio di seppellirli d'autunno anzichè di primavera, perchè servono a mantenere un calor dolce nel terreno per tutto il verno. Allo stato secco, sono opportuni per tutti i terreni, e pei terreni argillosi più che per gli altri.

L'erica, la ginestra, le felci, e gli altri vegetabili di un tessuto legnoso, richieggono di esser divisi, inteneriti, ed impregnati d'umidità, lungo tempo prima del loro uso. Uno de' migliori mezzi che si possono adottare è certamente di adoperarli prima di tutto come stramaglia sotto le bestie: ma quando non si può farlo, e che si vuol pure adoperarli, bisogna formarne uno strato sottile sopra un letto di marna, o soltanto di terra calcare, sopra una strada od in altro luogo molto frequentato, e lasciarli dividere così dai carri e dai pedoni, per un tempo sufficiente, avendo cura di rivolgerli qualche volta. Quando sono bastantemente in-



generiti, si ammucchiano in qualche luogo, o, meglio ancora, si mescolano nel cortile del podere con del letame, e vi si sostituisce un'altra quantità di vegetabili freschi, che si lasciano intenerire nello stesso modo. In fine dell'anno, prima che sopraggiunga la stagione piovosa, si porta via la terra che ha servito di letto a questi vegetabili, e che ha assorbito una grande quantità di parti solubili, e se ne sostituisce dell'altra.

Così preparati i vegetabili di cui trattiamo, possono essere adoperati come ingrassi in tutti i terreni; ma il loro uso è specialmente vantaggioso nei terreni compatti che essi dividono e rendono più permeabili. Del resto, sarebbe sempre più vantaggioso di adoperarli misti con altri ingrassi, che isolati; poichè aumentando gli effetti degli altri ingrassi, ne prolungherebbe nello stesso tempo la durata.

Questo modo di preparazione è preferibile a quello che si segue d'ordinario, e che consiste nel lasciar fermentare questi vegetabili che si mescolano colle altre sostanze dell'ingrasso, sino a che non formano più che un terriccio. In questo modo in fatti, si lascia esalare a pura perdita la parte la più considerevole degl'ingrassi, e si rendono inoltre meno atti al miglioramento dei terreni compatti, che si trovano meno sollevati e meno divisi. Diversi agronomi prescrivono di mescolare della calce nel mucchio di erica e di letame che si fa fermentare. Questa aggiunta accelera la disorganizzazione delle fibre legnose; ma noi crediamo che sia sempre di poco vantaggio tale metodo, a meno che non si tratti di adoperare simile ingrasso sui terreni compatti, e che non si mescoli la calce che coll'erica.

#### *Piante marine e fluviatili.*

Le piante marine che abbondano su certe spiagge dell'Oceano, e che chiamansi *varech*, si adoperano come ingrasso in tutti i luoghi dove se ne possono avere, ed i loro

effetti sono sempre utili. La loro tessitura floscia e poco tenace permette di adoperarle appena raccolte, e si può trasportarle sul terreno e seppellirle immediatamente coll'aratro. La vegetazione di tutte le piante, ed in particolare di quelle delle praterie artificiali, viene eccitata da questa specie d'ingrasso, e ciò non deve far meraviglia perchè abbonda di sali stimolanti che isolatamente produrrebbero di già dei buonissimi effetti. Questa circostanza, dell'abbondanza dei sali stimolanti e assai solubili, che si trovano nei vegetabili marini, è causa che la fermentazione sarebbe per essi ancor più pregiudicevole che per gli altri vegetabili, perchè a misura che la loro disorganizzazione avesse luogo, le parti saline verrebbero disciolte dalle acque delle piogge, o da quella de' vegetabili stessi, e penetrerebbero nel terreno.

I fittajuoli che possono approfittare di questo ingrasso sono certi di ottenere sempre delle buone raccolte. Dopo la messe, possono incominciare a trasportarlo sulle stoppie prima di seppellirle. Essi ne trasporteranno in seguito sui prati naturali od artificiali durante l'autunno o durante il verno, e nel mese di giugno ingrasseranno ancora qualche volta gli stessi prati, dopo il primo taglio. Se ne avessero a disposizione una grandissima quantità, e volessero conservarlo, dovrebbero formarne uno strato grosso sopra una terra assorbente, e ricoprirne in seguito il mucchio con altra terra della stessa qualità. Tutte queste sostanze trasportate nei campi, secondo il bisogno, vi produrrebbero degli ottimi effetti.

Le piante marine forniscono un ingrasso molto energico particolarmente pei pascoli, e per le radici bulbose. Questo ingrasso assorbe avidamente l'umidità durante il corso della sua decomposizione, e quando è totalmente decomposto, le parti saline che contengono l'assorbano ancora. Il suo effetto, allo stato fresco, nelle terre aride, è di prevenire l'evaporazione dell'umidità, e di mantenere la freschezza, nello stesso tempo che fornisce a poco a poco ai vegetabili dei principj di

assimilazione. Si è nel momento in cui la sua decomposizione è molto inoltrata che agisce con energia come stimolante. Nelle terre grasse è meglio di non adoperarlo che in istato secco, o misto con una terra assorbente; ma, in tutti i casi i suoi effetti sarebbero ancora più energici se non lo si adoperasse che dopo che i suoi materiali hanno servito di letto, e dopo di averli lasciati imbevete dei sughi dell'ingrasso.

L'erbe dei fiumi vengono adoperate in diverse località, ma siccome non si comportano per riguardo ai vegetabili che come ingrasso nutritivo, la loro azione perciò è molto meno efficace di quella delle piante marine che agiscono nello stesso tempo come stimolanti. Le piante fluviali sono di un tessuto più compatto, e più ricca di parti legnose di quelle che si raccolgono alle spiagge del mare, e la disaggregazione delle loro parti è più difficile; laonde è opportuno, d'ordinario, prima di adoperarle come ingrasso, di farle servire come letto sotto le bestie, o di spargerle su qualche strada frequentata, non già a fine di farle fermentare, ma soltanto per rammollire il loro tessuto, e per farvi subire una divisione meccanica che permetta di seppellirle coll'aratro.

#### Sovescio.

Le messi in erba sovesciate coll'aratro sono un ingrasso assai prezioso, perchè molto esteso è l'uso che se ne può fare in tutte le località e in tutti i terreni, e perchè riescono di un sussidio costante per gli agricoltori nelle terre povere, in cui possono tener luogo della maggior parte degli altri ingrassi. La loro efficacia le fa apprezzare anche per le terre ricche; ed i Romani che esercitavano l'agricoltura con gran successo, ne parlano con molta lode. I vegetabili più opportuni da sovesciarsi in tal modo sono quelli che hanno un sistema di foglie larghe e carnose, e che estraggono dall'atmosfera la maggior parte dei principj che

essi si assimilano. Queste piante, sepolte in questo modo, arricchiscono il terreno di tutto il carbonio che hanno solidificato, e di tutti i principj immediatamente solubili, contenuti nel loro sistema vascolare; e non evvi altro modo d'ingrasso che presenti una applicazione così diretta delle induzioni che si possono ricavare dalla teorica. In fatti, dal momento che il carbonio dell'aria può essere solidificato dai vegetabili e convertito nella loro propria sostanza, e che vi sono dei vegetabili poco esigenti che prosperano ancora quando non ricevono altri principj di assimilazione che questo carbonio ed i principj dell'aria e dell'acqua, è evidente che la coltivazione di questi vegetabili ed il loro seppellimento coll'aratro arricchiscono il terreno di molta quantità di carbonio solidificato, e lo rendono atto alla coltivazione de' vegetabili i più esigenti.

Il momento il più opportuno per seppellire questi vegetabili è quello in cui fioriscono, perchè si è a quest'epoca che contengono una maggior quantità di parti solubili, e che hanno solidificato una maggior quantità proporzionale di carbonio estratto dall'aria. Del resto, siccome noi non potremmo esprimerci su questa materia meglio di quello che abbia fatto il sig. Olivier de Serres, uno dei più antichi e dei più stimati agronomi Francesi, così riferiremo i suoi proprj precetti su tale ingrasso, aggiungendovi alcune riflessioni.

Le fave, egli dice in sostanza, producono un ottimo effetto quando si sovesciano di già grandi ed in fiore, verso la fine d'aprile, od in principio di maggio, seppellendo coll'aratro tutta l'erba e mescolandola al terreno per ingrassarlo, come usavano gli antichi Macedoni ed i Tessali, e come si pratica ancora con vantaggio nel Delfinato. I piselli, la veccia, e gli altri legumi producono egualmente eccellenti effetti.

I lupini, di cui gli antichi facevano gran conto, e che si coltivano ancora molto in Italia, si seminano nel mese di

giugno sul maggese, e, sovesciandoli al mese di settembre, se ne ottiene un eccellente ingrasso e copioso che prepara eccellentemente la terra pei cereali che si debbono seminare nel mese successivo. Questo vegetabile è opportuno specialmente pei terreni magri, in cui prospera, e de' quali diviene l'ingrasso naturale.

A questi preceppi estratti in compendio dalle opere d'Olivier de Serres, aggiungeremo che uno dei vegetabili in oggi i più preziosi per essere sovesciati, è il sorgo nero, la cui vegetazione ha luogo in brevissimo tempo: può essere seminato durante tutto l'estate, e riesce sulle più cattive terre leggiere od argillose. Si sovescia pure qualche volta il trifoglio, e questo vegetabile sembra che si adatti molto alle rotazioni in modo da rendersi inutile il maggese.

Si semina d'autunno o di primavera con un cereale, e nell'anno successivo, dopo d'averlo fatto pascolare per tutto l'autunno, si sovescia tosto che ha messo fuori lunghi steli da ricoprire la terra di un'altra raccolta. Non accade spesso che si coltivi il trifoglio principalmente nella vista di sovesciarlo; ma siccome copre sempre il terreno de' suoi steli e delle sue foglie, e lo divide colle sue radici, così ne segue che anche quando non viene sovesciato che dopo di averne ricavato un buon partito come pascolo, si arricchisce ancora il terreno di una quantità considerevole di residui. Questa circostanza è una di quelle che rendono il trifoglio ed altri vegetabili da foraggio i più comuni, come l'erba medica e la lupinella, uno dei principali sussidj dell'agricoltura, a tal punto che egli è un assioma ricevuto in più luoghi, *che non si possono sperare belle messi di grano, quando queste non siano state procedute da un bel trifoglio*; vale a dire, quando il trifoglio non abbia arricchito il terreno di una grande quantità de' suoi residui. Si vede da ciò che il trifoglio è uno degli elementi i più indispensabili dell'agricoltura; ma questo vegetabile non potendo essere coltivato con successo che nei terreni di una certa fertilità,

si è colla coltivazione del sorgo nero che bisogna incominciare per preparare la terra a quella del trifoglio. Il sorgo nero debb'essere seminato, in questo caso, più spesso che se si volesse raccogliarlo.

Gli strati verdi e sugosi delle messi che si sovesciano col l'aratro, non hanno bisogno di subire delle preparazioni per decomorsi nel terreno, e le loro fibre flessibili non deturpano nemmeno la coltura. Ciò non ostante quando queste fibre sono lunghe come quelle del trifoglio o dei piselli nei buoni terreni, bisogna far passare un pesante cilindro sulle messi a fine di farle piegare a terra, e di rendere men difficile il lavoro.

Gli effetti delle messi sovesciate in erba possono essere facilmente veduti, quando si ponga mente alla quantità considerevole di sughi vegetali di cui il terreno trovasi arricchito; ma questa circostanza non è sufficiente per ispiegare in qual modo certe messi operino più particolarmente su certi vegetabili, come, per esempio, per rendere conto dell'effetto prodotto dalle fave sulle messi de' cereali. Bisogna ricorrere allora all'influenza d'un altro principio diverso dal carbonio, e ricercare se il vegetabile che si seppellisce non abbia la facoltà di togliere al terreno qualche sale stimolante di un grande effetto sui vegetabili che si vogliono coltivare. Si è per tal modo che, avendo le fave la proprietà di raccogliere nei loro organi i fosfati disseminati nel terreno, i loro residui convengono pei terreni assai più di qualunque altro ingrasso, perchè dove non s'incontrano de' fosfati il grano languisce.

## CAPITOLO XL

### *Ingrassi inorganici o stimolanti.*

A questo punto, dopo di avere esposto con sufficiente sviluppo, ed in modo generale e particolare, le proprietà

dei diversi ingrassi nutritivi in uso nell'agricoltura, sembrerebbe opportuno di esaurire tosto questa materia esponendo in qual modo si debba procedere per i diversi terreni relativamente all'applicazione di questi ingrassi ed al loro uso, e ricercando quali siano i loro effetti i più importanti sui principali vegetabili; ma questo riuscirebbe in ora affatto prematuro, perchè non abbiamo ancora studiato gl'ingrassi che chiamansi stimolanti, e perchè, venendo questi ingrassi qualche volta adoperati soli, ma il più delle volte uniti cogli altri ingrassi nel momento di adoperarli, è necessario di conoscerli perfettamente prima di parlare delle circostanze le più favorevoli per far apparire maggiormente la loro utilità. Prima quindi di procedere più oltre, entreremo per riguardo agli stimolanti in tutte quelle particolarità che potranno essere comportate dai limiti di quest'opera.

Si è dato il nome d'ingrasso stimolante a certe sostanze minerali nelle quali si è riconosciuto la proprietà d'influire in modo diretto e potente sui vegetabili, risvegliando e sostenendo il loro vigore, eccitando molto la loro vitalità, e determinando in tutti i loro organi le combinazioni richieste pel loro incremento.

Non si saprebbe far di meglio per dare un'idea dell'azione di queste sostanze sui vegetabili, che di paragonarla a quella che alcune di esse sono suscettive di esercitare sugli animali. Si è per tal modo che la presenza del sal marino o del nitro negli alimenti sembra eccitare l'energia vitale di tutti gli animali che si nutrono di vegetabili, e dell'uomo stesso: si è ancora per tal modo che la disposizione agli atti venerei è fomentata e mantenuta in più specie dagli alimenti in cui abbondano le combinazioni di fosforo, come le ossa, le carni, i pesci, le conchiglie, le fave e i diversi cereali. Questi alimenti sono ad un tempo nutritivi e stimolanti per le specie che ne mangiano: nutritivi, perchè contengono i principj elementari delle sostanze organizzate, come il carbonio, l'ossigeno, l'idrogeno e l'azoto;

stimolanti, perchè contengono inoltre de' sali minerali, come il fosfato di calce, di soda e d'ammoniaca, il zolfato e l'idroclorato di soda, e diversi altri acconci a dar vigore a tutti gli organi.

I vegetabili che sono esseri dotati di vita, ed i cui principj costituenti non differiscono dai principj costituenti gli animali, se non che per una maggior dose di carbonio ed una minore di azoto, presentano dunque ancora cogli esseri dotati di una maggior vitalità un tratto di rassomiglianza caratteristico, avendo bisogno, come questi esseri, che diversi sali vengano introdotti nei loro organi, per rianimare le loro forze vitali ed esercitarvi delle combinazioni tendenti all'incremento dell'individuo. Ma gli animali suscettivi di locomozione, ed i cui organi assorbenti trovansi nell'apparato digestivo, possono trasportarsi successivamente in più luoghi, secondo che vengono spinti dal bisogno d'incontrare degli stimolanti opportuni; mentre i vegetabili fissi in un luogo, e limitati ad estendere i loro organi assorbenti nel terreno o nell'atmosfera, non possono incontrare i sali stimolanti opportuni pei loro bisogni e per le loro abitudini se non in quanto questi sali trovansi nel terreno stesso, o vi siano apportati dall'aria. Ora siccome i sali stimolanti sono poco volatili, e non trovansi che in quantità limitatissima nell'atmosfera, ne segue che i vegetabili debbono languire tutte le volte che trovansi ridotti ad approfittare soltanto di questi sali, e che i sali richiesti dalla loro costituzione non si ritrovino nel terreno. Ciò non ostante non basta che l'acqua che li bagna sia carica di alcune sostanze saline, perchè si ottengano gli effetti che sarebbero stati prodotti dai sali opportuni. Al contrario i sali stranieri alla costituzione del vegetabile non vengono innalzati dalle sue radici in quantità sensibile tutte le volte che la loro proporzione non è troppo grande; ma quando, in conseguenza di un effetto qualunque, questa proporzione si aumenta ad un grado troppo



forte, il vegetabile deperisce sensibilmente e qualche volta anche cessa di vivere.

Se tra le sostanze saline che si presentano alle radici del vegetabile nel terreno, ve n'è una che abbia dei caratteri particolari che la ravvicini alla sostanza la più opportuna per questo vegetabile, si è dessa che le radici innalzano di preferenza. Per tal modo la *salsola soda* coltivata nell'interno delle terre innalza della potassa, mentre vicino al mare innalza la soda. Si vede quindi che l'assorbimento de' sughi e dei sali fatto dai vegetabili non è una azione puramente passiva e meccanica, ma bensì determinato dalle leggi della vitalità, e che vi è dalla parte dei vegetabili una possanza di elezione assai decisa, ed una specie di gusto. Quando questa possanza d'elezione diviene minore, e che tutte le combinazioni che si formano non sono più nella dipendenza di un sistema unico, si è un effetto del deperimento di un vegetabile, ed allora le leggi che reggono la materia inorganica divengono insensibilmente predominanti sino alla morte dell'individuo, nella quale epoca esse incominciano ad esercitare il loro impero senza ostacolo.

La necessità della presenza nel terreno delle diverse sostanze saline, per determinare una vegetazione vigorosa in certi vegetabili, essendo una volta ben riconosciuta, la prima ricerca da farsi dall'agricoltore è quella che ha per oggetto di conoscere gli effetti di queste diverse sostanze nei diversi casi: poichè l'esperienza c'insegna che ogni sostanza ha una maniera di agire che le è propria, e che non vi sono che i vegetabili che si assomigliano per la loro composizione e per le loro abitudini, ai quali una stessa sostanza salina possa convenire nello stesso grado; e quindi diviene sommamente importante di conoscere dietro quale regola si debba operare, all'oggetto di impiegare di preferenza in ciascun caso la sostanza che dee offrire i maggiori vantaggi.

L'analisi chimica è uno dei mezzi i più spediti ed i più certi di cui si possa far uso per valutare il bisogno di di-

verse sostanze minerali per certi vegetabili. In fatti, quando queste sostanze si ritrovano in abbondanza nelle loro ceneri, questa è una prova che vengono da questi vegetabili innalzate di preferenza, e quindi che producono degli effetti salutari sui loro organi. In fatti tutti i vegetabili da foraggio, e specialmente quelli a sistema di foglie larghe, come il trifoglio, l'erba medica, la lupinella, il sergo nero, forniscono molto gesso; i fosfati terrosi abbondano nei piselli, nelle fave, nei cereali, ed il nitro nel girasole. Tutte in oltre forniscono una quantità maggiore o minore di altri sali, specialmente di solfati, di nitrati, e d'idrocolorati di potassa e di soda, e di acetati, ed ossalati delle stesse basi che si convertono in sotto carbonati per l'azione del fuoco. Si trovano anche nei vegetabili alcuni ossidi terrei insolubili che sembrano avere specialmente per effetto di aumentare la solidità di certi organi; del che si vede un esempio importante nei vegetabili a canna che debbono una parte della solidità del loro stelo alla silice che vi si trova in grande abbondanza: ma questi ossidi terrosi hanno già formato l'oggetto di un lungo studio quando si trattò delle sostanze miglioranti, e d'altronde non vengono giammai adoperati in agricoltura come stimolanti, e quindi non ne diremo altro.

La circostanza dell'esistenza nelle ceneri de' vegetabili di diverse sostanze minerali di cui il terreno forniva appena delle tracce, aveva fatto credere a molti Fisici che esse fossero un prodotto immediato dell'azione vitale; ma questa opinione è stata generalmente abbandonata in forza delle osservazioni e delle scoperte moderne, ed è stato verificato che le esperienze su cui veniva stabilita non erano abbastanza rigorose. Si sa in oggi che il trifoglio e i vegetabili da foraggio vegetano male nei terreni in cui l'analisi non discopre qualche piccola quantità di gesso, e che i cereali non prosperano quando il terreno non contiene più fosfati; e l'Agricoltura d'accordo in queste indicazioni colla Chimica,

insegna che, coll'uso giudizioso di sali convenienti, si danno al terreno tutte le facoltà di cui può godere.

Gl'ingrassi nutritivi essendo composti di sostanze organiche, che contengono tutte maggiore o minore quantità di sali stimolanti, è evidente che non si può far uso di tuli ingrassi senza che i loro sali non ritornino in parte al terreno che li ha forniti, producendo degli effetti proporzionali alla loro abbondanza. Ma quando il terreno, o per ispossatezza, o per la sua composizione primitiva, non offre ai vegetabili che vi si nutrono una sufficiente quantità dei sali che essi ricercano (siccome, in tal caso, l'aggiunta degli ingrassi che essi possono fornire non basta a riparare le perdite che soffre, e tanto meno darvi ciò che non ha giammai avuto), bisogna allora o rinunciare alla coltivazione degli stessi vegetabili in tal terreno, od aggiungervi le sostanze minerali, senza delle quali la vegetazione di queste piante non può aver luogo. Queste circostanze che si presentano spesso in agricoltura, spieghiamo gli effetti prodigiosi, in certi casi, del gesso, del fosfato di calce, del nitro, del sale marino, ed in generale di tutte le combinazioni saline della soda e della potassa; e fanno sentire quanto importa per l'agricoltura, che gli effetti e le proprietà di queste sostanze siano valutate e riconosciute nei diversi casi. Si è a questo studio che noi dedicheremo alcuni capitoli, principiando dalle sostanze saline che si adoperano in uno stato d'isolamento: parleremo in seguito di quelle che vengono adoperate nei miscugli, le quali aumentano le loro qualità, o le modificano; e termineremo coll'esaminare le proprietà delle basi saline che chiamansi *alcali*, considerandole sotto il rapporto del loro uso allo stato caustico.

## CAPITOLO XII.

## INGRASSI INORGANICI SEMPLICI.

*Gesso.*

La scoperta delle proprietà del gesso, come ingrasso stimolante, è una delle più importanti che siano state fatte nell'Agricoltura, ed una delle conquiste le più preziose di cui il genere umano siasi arricchito. In fatti, si è all'uso di questa sostanza che si deve attribuire in gran parte il movimento rapido e progressivo seguito dall'agricoltore da una sessantina d'anni in qua; e non recherà meraviglia quando si pensi che quest'uso avendo aumentato assai i foraggi, gl'ingrassi e gli animali, nelle provincie dove la mancanza delle praterie naturali opponevasi alla buona coltivazione, e dato così il mezzo di fare che succedano senza interruzione delle buone raccolte di cereali, di vegetabili da foraggio, oppure di radici, sullo stesso terreno, si è dovuto domandare se fosse vero, come credevasi da prima, che le terre divenissero fertili col riposo; quando quelle che si mettevano a coltura continuamente, e che, tra le raccolte di cereali, avevano prodotto enormi quantità di foraggio, erano ancora più fertili delle altre, al momento delle raccolte de' grani; e si è dovuto più che mai persuadersi della possibilità, e dei vantaggi della soppressione dei maggesi. Il gesso ha dunque concorso molto, co' suoi risultamenti, a provocare questa soppressione; ed in fatti, si è dopo che fu adottato il gesso che gli agronomi i più illuminati si sono dichiarati unanimemente contro i maggesi, e che una quantità di agricoltori distinti mettono in pratica i loro saggi principj; e si è veduto in poderi estesissimi ciò che da prima non si era potuto vedere che nei campi di piccola estensione coltivati da piccoli proprietarj infaticabili, cioè una successione di raccol-

te non interrotte, dove i cereali venivano ottenuti in maggiore abbondanza di quando formavano l'unico oggetto dell'agricoltura; e dove altri vegetabili alimentari o da foraggio, nell'aumentare i sussidj della specie umana contro la carestia, permettevano inoltre di educare un numero considerevole d'animali; e provvedevano anche in questa maniera ai bisogni dell'uomo ed a quelli del terreno.

Si è al signor Mayer (il cui nome merita di trovar posto tra quelli dei benefattori dell'umana specie), che si deve il riconoscimento degli effetti della sostanza che doveva aver tanta parte nell'agricoltura. Quest'uomo stimabile comunicò, nel 1768, le sue esperienze sul gesso alla Società Economica di Berna, e le sue asserzioni, che colpirono di sorpresa gli agricoltori, furono testo confermate dai rapporti dei commissarj che la Società nominò per verificare e per ripetere le sue esperienze. Nel 28 di febbrajo 1769 si sparse, in presenza dei commissarj, un mezzo piede cubico di gesso in polvere sopra una piccola parte di un campo a trifoglio seminato nell'anno precedente. Nel 7 maggio il trifoglio concimato col gesso si fece distinguere pel suo color verde carico da quello che lo circondava. Nel 22 dello stesso mese sorpassava in vigore quello di un'altra parte dello stesso campo stato abbondantemente concimato nel verno con ispazzature di pozzi neri. Finalmente, quando venne tagliato nel 17 di giugno, era di un vigore singolare, e l'altezza comune degli steli era di oltre tre piedi, mentre quello che non aveva ricevuto gesso non era giunto alla metà di questa altezza.

Nel 19 agosto dello stesso anno, dopo altre esperienze egualmente felici, si sparse del gesso sopra un esteso trifogliato quasi morto, in terra forte, ma asciutta. Nel 2 maggio dell'anno successivo il trifoglio aveva di già raggiunto l'altezza di un piede nei luoghi da prima quasi nudi, e nel giorno 8 giugno si principiò a falciarlo. Non fu mai veduto in altri tempi un così bel trifoglio nel paese, e gli

agricoltori che avevano deriso questa operazione, rimasero confusi alla vista di tanto successo.

Queste esperienze, e molte altre che si ripeterono in diversi paesi, non tardarono a propagare l'uso del gesso. L'Alsazia, il Delfinato, il Lionese; e tutte le provincie della Francia ben coltivate, e tra le altre: quelle vicine a Parigi, l'adottarono quasi tosto. Passò in Inghilterra ed in America, e da per tutto vi si riconobbero le stesse proprietà. Il gesso di Francia, e specialmente quello di Parigi, venne esportato in grande quantità per questo uso nei paesi dove questa sostanza non si ritrovava, od almeno non era stata ancora scoperta; e l'Inghilterra, e l'America specialmente ne fecero numerosi carichi all'Havre. In seguito questa esportazione cessò intieramente, perchè si scoprì del gesso nei luoghi dove non si credeva che si trovasse; ma questa circostanza non ha fatto che rendere l'uso del gesso ancor più comune.

Il celebre Franklin è uno di quelli che contribuirono di più a propagare l'uso di questa sostanza nel Nuovo Mondo. Volendo parlare agli occhi de' suoi concittadini con un'esperienza che colpisse, scelse un campo di *erba medica* presso la capitale degli Stati Uniti vicino ad una grande strada, e vi scrisse colla polvere di gesso le seguenti parole; *questo è stato ingessato*. La vegetazione lussureggiante che si sviluppò da per tutto dove il gesso era stato sparso, e che fece apparire i caratteri formativi, impegnò tosto gli agricoltori ad esperimentare questa sostanza, e l'uso ne divenne in breve tempo quasi generale. Ecco ciò che, dieci anni dopo, un agricoltore degli Stati Uniti scrisse sulle proprietà del gesso come ingrasso.

« Io seminai, egli dice, nel 1785, dell'orzo e del trifoglio, sopra tre acri di un terreno leggero, e nel mese d'aprile dell'anno successivo, dopo di aver diviso il mio terreno in tre parti, sparsi sopra una parte del gesso di Francia, sulla seconda del gesso d'America, e sulla terza non

ne posi. Al primo taglio, che ebbe luogo poco tempo dopo, non si vide alcuna differenza sensibile nel prodotto delle tre parti, al secondo il prodotto fu doppio nelle parti state concimate col gesso, e lo fu del pari al terzo taglio, e nell'anno successivo la differenza fu ancora più notabile. Alla fine di questo stesso anno nel 1787, tutto il trifoglio fu lavorato alla profondità di quattro pollici, e sul terreno dissodato si seminò della segale: il grano fu migliore, e due volte più abbondante nelle parti state concimate col gesso che nell'altra: sulla stoppia si seminò del sorgo nero, la cui raccolta offrì la stessa differenza; ed il risultamento che si ottenne col grano turco nell'anno appresso fu ancora eguale.

Nell'aprile del 1787 lo stesso agricoltore seminò dell'orzo e del trifoglio sopra tre acri di un terreno leggero; e quando l'orzo incominciò a spuntare sparse del gesso sopra una larghezza di otto piedi. L'effetto fu quasi insensibile sull'orzo; ma la cosa fu diversa riguardo al trifoglio; e nel mese di settembre, successivo, quando venne falciato, il prodotto fu abundantissimo nel luogo concimato col gesso, quantunque nel restante del campo non meritasse ancora la pena di raccoglierto.

Nello stesso mese dell'anno medesimo si sparse del gesso sopra una parte di una stoppia d'avena, e questa sola circostanza fece crescere nel terreno, sul luogo concimato col gesso, una grande quantità di trifoglio bianco e di fioralisi, che formarono come una prateria naturale, mentre l'altra parte del campo non conteneva che qualche erba rara e di cattiva qualità. In ottobre, la terra fu lavorata e seminata di segale. Nella parte stata concimata col gesso, la raccolta fu molto abbondante, e fu di una metà meno sull'altra parte.

Nell'aprile 1787 lo stesso agricoltore sperimentò il gesso, per riammare un trifogliato estinto; ve ne sparse da per tutto, eccetto che sopra una lista larga venti piedi nel mez-

zo del campo. Tutto il trifoglio che non era scomparso si rianimò con un vigore singolare; ma siccome era raro, vi era perciò una quantità sì prodigiosa di erbe cattive che non si volle falsarlo, e che si fece consumare in posto. Il luogo che non fu concimato col gesso, non presentava che una vegetazione languente. Le solle d'erba vennero sotterrate d'autunno, e nella primavera successiva si seminò dell'orzo, la cui raccolta fu molto abbondante da per tutto dove il gesso era stato sparso.

Queste esperienze hanno indotto il loro autore a concludere che il gesso di Parigi e quello d'America sono eguali relativamente ai loro effetti; che il gesso agisce come ingrasso sui pascoli, e che i grani che succedono ai pascoli, partecipano ancora dall'effetto che esso produce; finalmente che la sua azione si prolunga per più anni.

Noi osserveremo, relativamente a queste conclusioni, che non vi è nulla di sorprendente che il gesso di tutti i paesi agisca da per tutto nello stesso modo. Il gesso è una sostanza sempre identica quando è pura, ed i cui effetti per conseguenza debbono essere sempre identici. Se non lo fossero, si dovrebbe ritenere che la sostanza adoperata non fosse gesso, od almeno che contenesse altre sostanze in sufficiente quantità per opporsi agli effetti del gesso. Il secondo punto di questa conclusione, relativo alla partecipazione delle raccolte di cereali agli effetti del gesso precedentemente adoperato, è fondata sopra risultamenti veritieri, ma il modo di annunciarlo lo rende vizioso. In fatti, non è già al gesso che si deve riferire direttamente il miglioramento delle raccolte di grano, ma bensì ai numerosi residui organici lasciati nel terreno da un foraggio più abbondante, di maniera che il gesso non agisca sui grani che procurando loro maggiore alimento col mezzo dei residui de' vegetabili di cui stimola assai la vegetazione. Del resto, qualunque sia la quantità con cui esso si adopera direttamente sui cereali, non aumenta in essi nè la vegetazione nè i prodotti; la sua



azione sembra limitarsi ai vegetabili da foraggio, e quelle che hanno un sistema di foglie larghe ne vengono più specialmente stimulate. In quanto all'ultimo punto, relativo alla durata degli effetti del gesso, l'esperienza non ha fatto che confermarlo, e in oggi si conviene che una buona concimazione di gesso dura da sei a sette anni.

Il buon effetto del gesso essendo stato ben presto verificato ed apprezzato in tutti i paesi, non si tardò a ricercare in qual modo questa sostanza potesse agire, e si sono formati a questo proposito diversi sistemi, la maggior parte de' quali non meritano di essere discussi. Gli uni hanno preteso che l'azione del gesso dipendesse dalla proprietà che ha di assorbire l'umidità; ma la piccola quantità che se ne adopera rende insignificante questa proprietà, e d'altronde la calce che la possiede ad un grado maggiore, non produce un effetto paragonabile: altri hanno supposto che il gesso favorisse la decomposizione degli ingrassi, ed hanno attribuito a questa virtù gli effetti prodigiosi di questa sostanza; ma l'esperienza non ha confermato la loro asserzione, ed è stato al contrario ben verificato, che il gesso non accelera la putrefazione: altri in fine hanno posto avanti delle ragioni ancora più futili, che non meritano di essere indicate. I più saggi, quelli che hanno giudicato meglio dell'azione del gesso, hanno asserito che questa sostanza agisce sui vegetabili e non sul terreno, e che non produce sì grandi effetti che collo stimolare le forze vitali: gli agronomi ed i fisiologi i più distinti sono in oggi unanimi in questa opinione.

Questo modo di considerare l'azione del gesso ha acquistato tutta l'autorità che si può desiderare, quando l'analisi chimica ebbe dimostrato che il gesso s'incontrava sempre in proporzione abbastanza grande nelle ceneri de' vegetabili, a' quali giovava l'uso di questa sostanza, mentre non se ne incontrava sensibilmente in quelle de' cereali e degli altri vegetabili, per i quali questo ingrasso non aveva azione.

Da quel momento la fatti ha dovuto sembrare evidente che il gesso agisse sulla costituzione di certi vegetabili, e fosse un elemento necessario al loro incremento ed al loro vigore; e ciò a motivo che veniva assorbito dai loro organi, e che la sua presenza determinava il loro accrescimento ed il loro vigore.

Le osservazioni molteplici degli agricoltori, illuminati da nuove esperienze chimiche, hanno aggiunto un nuovo grado di forza a questa opinione, ed ecco in qual modo: gli effetti del gesso essendo stati riconosciuti e pregiati in tanti luoghi, in climi ed in terreni diversi, si è dovuto credere al principio che non soffrirebbero eccezione, ed i primi accidenti sinistri che s'incontrarono vennero attribuiti alla quantità del gesso; ma finalmente non si è potuto evitare di riconoscere che lo stesso gesso che determinava una vegetazione lussureggiante in un certo terreno, non produceva talvolta alcun effetto in un terreno simile in un'altra località. Questa circostanza, che rimase inesplicata per molto tempo, sembrava che attribuisse qualche cosa di misterioso agli effetti del gesso, quando l'opinione che questa sostanza dovesse essere considerata come uno stimolante incominciò ad acquistar credito. Non si tardò in fatti a dire che l'aggiunta del gesso, necessario pei vegetabili, era efficace in un terreno in cui i vegetabili stessi non ne trovavano, e doveva essere senza effetto nei terreni dove esisteva già naturalmente; e si concluse da ciò che quando l'aggiunta del gesso non produceva effetto, ciò indicava che il terreno ne era di già provveduto. L'analisi chimica confermò ben tosto ciò che il solo ragionamento aveva già indicato. Si ritrovò che alcuni terreni ne contengono sino ad un centesimo, ed in questi il gesso rimane senza effetto; in altri, dove l'analisi ne indicava meno, il gesso non produceva effetti molto sensibili; ma in quelli in cui l'analisi non ne indicava, la sua azione era sempre energica.

Questa sostanza essendo necessaria per la produzione della

maggior parte dei vegetabili da foraggio, la sua aggiunta in un terreno che non ne contiene è dunque un preliminare indispensabile della coltivazione di questi stessi vegetabili: ma siccome tutte le raccolte di fieno che si fanno, tolgono al terreno una certa quantità del gesso che vi fu posto, ed il gesso non gli viene restituito che in parte coll'ingrasso, così ne segue che una nuova aggiunta di questa sostanza diviene necessaria di tempo in tempo, e che questo mezzo è il solo che possa mantenere l'abbondanza delle produzioni. Le raccolte de' cereali però non risentendo alcuna influenza da parte del gesso, non ne estraggono una quantità sensibile, ma siccome la quantità che se ne sparge è piccolissima, e la quantità relativamente delle praterie artificiali è proporzionatamente assai grande, non evvi di che meravigliarsi se questa sostanza ha bisogno di essere rinnovata dopo pochi anni.

Considerando anche la piccola quantità del gesso che si sparge per fertilizzare il terreno, e che non ascende che a sei o settecento libbre per ettaro, fa meraviglia che si ottengano effetti tanto meravigliosi per uno spazio di sei a sette anni da una sostanza che viene adoperata in sì piccola quantità ad un tratto; e si ricerca come accade che adoperandone sì poco, si ottengano effetti sì lunghi e sì importanti, mentre adoperandone di più, l'azione, senza divenire nè più decisa nè dannosa, come quella di tutti gli altri stimolanti, riesce solo di maggior durata.

Questa proprietà singolare dipende da uno de' caratteri chimici del gesso, il più facile a prevedersi; cioè dalla sua poca solubilità nell'acqua che non ne discioglie alla temperatura ordinaria dell'atmosfera che la cinquecentesima parte del suo peso in circa. Questa poca solubilità produce qui, relativamente all'azione del gesso nell'agricoltura, migliori effetti che non si aspetterebbero a primo aspetto. In fatti il lettore si ricorderà in qual modo ci siamo espressi nel secondo capitolo di questa seconda parte, e può concludere

che nel maggior numero de' casi, la poca solubilità di un ingrasso è una circostanza vantaggiosa pei vegetabili, perchè i succhiatoj delle radici non trovansi esposti ad assorbire maggior quantità di sughi di quella che gli organi possono elaborare, o di quella che sia richiesta, dalla loro costituzione: ora il gesso essendo pochissimo solubile nell'acqua, questo liquido che, scorrendo in un terreno tutto formato di gesso, non ne riterrebbe che un cinquecentesimo in soluzione, in circa, non può mai, nelle circostanze dell'agricoltura, discioglierne una quantità sufficiente da nuocere; e quindi risultano dalla sua poca solubilità due grandi vantaggi: da principio la conservazione di una vegetazione vigorosa anche nei casi in cui il gesso è predominante, come nei paesi dove l'elemento calcareo è per intero nello stato di gesso; ed in secondo luogo una lunga durata degli effetti del gesso nel caso stesso in cui non se ne sparge che pochissimo, perchè, non disciogliendosi che insensibilmente, le piogge non lo trasportano in poco tempo negli strati inferiori del terreno, nè nelle fosse.

La poca solubilità del gesso è dunque, in questo stimolante, una delle qualità le più preziose, poichè assicura la sua durata e la regolarità della sua azione. Gli altri stimolanti, per la maggior parte, agiscono in un modo quasi istantaneo, ed il loro uso domanda delle precauzioni perchè i vegetabili non trovinsi esposti tutto ad un tratto ad assorbire maggior quantità di sostanze saline di quella richiesta dal loro vigore: col gesso non può temersi cosa alcuna di simile, e la sola cosa cui si dee aver riguardo, si è di ridurlo in polvere tenue, e di spargerlo uniformemente sul terreno, gettandolo via colla mano. La quantità che si può adoperarne è quindi variabile; ma prevale l'uso di spargerne da dieci ad otto quintali per ettaro. Ciò non ostante non porta pregiudizio lo spargerne due o tre volte di più; ed anche, siccome non si può peccare per eccesso, val me-

glio assicurarsi che i vegetabili ne incontrino quanto possono averne bisogno, che temere che essi ne scarseggino.

Il gesso è una combinazione salina in cui l'acido zolforico e la calce entrano in quantità ad un di presso eguale. Questo composto, molto abbondante in natura, poichè forma in più luoghi delle montagne e delle catene di colline considerevoli, contiene anche da trenta a quaranta per cento del suo peso di acqua, da cui non può essere separato intieramente, nemmeno ad un calore fortissimo. La calcinazione moderata, che gli si fa subire d'ordinario per adoperarlo, fa sviluppare la metà di quest'acqua, e si è in questo stato che si sparge, dopo di averlo ridotto in polvere. Calcinato e ridotto in polvere porta particolarmente il nome di gesso. Allo stato naturale i chimici lo chiamano solfato di calce.

Il gesso crudo, ridotto in polvere come quello calcinato, viene adoperato egualmente in agricoltura, e i suoi effetti sono assolutamente eguali: circostanza che non deve far meraviglia, poichè, quando evvi del gesso crudo o naturale nel terreno, l'aggiunta del gesso cotto non vi produce effetto. Il gesso può essere sparso in tutti i tempi; ma d'ordinario viene sparso di primavera al momento in cui si sviluppa la vegetazione. Si sceglie un giorno in cui l'aria sia calma, perchè la polvere che si semina colla mano, non venga portata via dal vento; e si fa questa operazione di preferenza dopo una lieve pioggia, quando le foglie sono ancora umide, perchè una parte del gesso vi si attacca, e sembra che le foglie ne assorbiscano un poco immediatamente. Le piogge che sopraggiungono lavano poi le foglie e trasportano nel terreno tutto il gesso; e qualche tempo dopo di queste prime piogge, s'incomincia a scoprire l'azione dell'ingrasso.

Alcuni adoperano il gesso allo stato liquido coll'infiammento, ed a questo scopo lo stemperano nell'orina diluita d'acqua o nei prodotti liquidi del letame. Questi miscugli;

in cui si trovano ad un tratto tutte le sostanze le più atte ad alimentare ed a stimolare la vegetazione, producono, come può ben aspettarsi, degli effetti più energici di quelli del gesso solo; e l'agricoltura offre spesso delle circostanze in cui non si può far meglio che farne uso.

Avendo il gesso delle proprietà tanto energiche, tutte le cognizioni che tendono a fornire questa sostanza all'agricoltura, nelle località dove non può essere ottenuta che con grave spesa, meritano una particolare attenzione per parte dell'agricoltore. Nei diversi paesi dove i zolfati di allumina o di ferro s'incontrano in abbondanza, riesce sempre facile di procurarsi del gesso; e col mezzo di queste sostanze, decomponendole colla calce, che ne isola le basi, s'impone del loro acido, e si trasforma in zolfato calcareo. Questa trasformazione che può esser effettuata precedentemente col saturare una soluzione d'allumina o di copparosa, colla calce o colla creta, si effettua anche nel terreno, quando non sia intieramente siliceo nè alluminoso: ma però, tutte le volte che la proporzione della creta è poco sensibile, è opportuno di saturare da prima i zolfati che si adoperano, perchè nuocerebbero ai vegetabili, se la loro saturazione non dovesse aver luogo tosto che sono introdotti nel terreno.

Le acque acidule delle lavanderie, ed i vecchi bagni di allumina delle tintorie, possono egualmente essere adoperati con vantaggio per formare del gesso; si deve spargerli sulle praterie e sui pascoli un poco prima della vegetazione, ed i loro effetti si manifestano poco tempo dopo. Se si avesse cura di saturarli da prima colla creta, si potrebbe spargerli al momento della vegetazione sui vegetabili stessi, e questi vegetabili non ne soffrirebbero in alcun modo.

Nei contorni di Parigi, in cui il gesso s'incontra in grande abbondanza, questa sostanza non produce effetti molto sensibili sulle praterie: tutte le terre ne sono provvedute al punto conveniente, sia perchè trovansi naturalmente nel terreno, sia perchè vi venga trasportato continuamente con

gl'ingrassi procedenti dalle strade di Parigi, e che ne contengono in abbondanza: ciò non ostante non si trascura mai di concimare col gesso, e si adoperano specialmente i frammenti di gesso procedenti dalle demolizioni, che si possono avere con facilità. Questo gesso agisce come l'altro, ma ha in oltre un'altra virtù stimolante dovuta ai nitrati che vi si incontrano, e che vi comunicano dei caratteri sui quali ritorneremo più abbasso.

### CAPITOLO XIII.

CONTINUAZIONE DELLO STESSO SOGGETTO.

#### *Fosfato di calce.*

Il fosfato di calce gode, per riguardo ai cereali, di una importanza ad un di presso simile a quella di cui gode il gesso per riguardo ai vegetabili che compongono le praterie; ma questa sostanza non è stata trovata in abbondanza che in un paese della Spagna, e quindi l'agricoltura non può farne grande uso, per cui si adopera d'ordinario il fosfato fornito dalle ossa degli animali, di cui compone comunemente più della metà. Questo sale, formato dalla combinazione della calce con un acido che chiamasi *fosforico*, è di una solubilità molto minore del gesso; ma ciò non ostante le piccole porzioni che l'acqua ne discioglie in certi casi, bastano per determinare nei cereali un vigore costante, e dei prodotti abbondanti, ed è certo che se un terreno ne fosse totalmente sprovvisto, i vegetabili di questa specie non vi potrebbero prosperare.

Noi abbiamo indicato, parlando del sovescio, i felici effetti che producono il seppellimento delle fave per la coltura del frumento, ed abbiamo detto che una parte considerevole di questi effetti dovevano essere attribuiti all'azione del fosfato di calce, che le fave hanno la proprietà di togliere al terreno, e che le radici lunghe e fusiformi vanno a ri-

cercate a profondità considerevoli. Aggiungeremo qui che in alcuni paesi dell'Italia si usa da più secoli di coltivare alternativamente il frumento e le fave, senza che si possa soorgere alcuna diminuzione dei prodotti, e noi faremo alcune osservazioni su questi risultamenti. Il coltivare le fave, quando si vòglia sovesciarle per indi ottenere una raccolta di frumento, si è un procedere secondo il vantaggio di questa raccolta, perchè i vegetabili che la compongono trovando nel terreno una maggior quantità di fosfato, perciò essi assorbono con tanta maggior facilità questa sostanza in quanto che è unita ad altri materiali di assimilazione; ma la cosa è diversa quando si coltivano le fave per raccoglierne, perchè allora si toglie al terreno con questa raccolta più fosfato di quello che gli venga restituito cogl'ingrassi; e la continuazione della fertilità in un tal caso non può procedere che dall'abbondanza nel terreno di questa sostanza.

Se il fosfato di calce è uno stimolante energico pei cereali e per certi vegetabili leguminosi, sui quali il gesso non ha azione, i vegetabili da foraggio, che risentono tanto gli effetti del gesso, non provano d'altra parte alcun effetto pel fosfato; e siccome i vegetabili innalzano generalmente di preferenza le sostanze reclamate dalla loro costituzione, ne segue che, mentre le praterie occupano il terreno, il fosfato non ne viene estratto, come lo stesso accade del gesso, mentre si coltivano i cereali. Anzi, siccome quest'ultima coltivazione richiede molto ingrasso, e gl'ingrassi contengono sempre un poco di gesso, così si vede che la coltivazione de' cereali dispone il terreno per la coltivazione delle praterie, a causa del gesso che vi è trasportato cogli ingrassi, e che i cereali non estraggono punto. D'altra parte le praterie non sono di minor vantaggio per la coltivazione de' cereali, perchè esse tolgono all'atmosfera molto carbonio, e ne arricchiscono il terreno.

Questi diversi effetti ci spiegano il perchè sia nocivo, in generale, il far succedere le stesse raccolte nei terreni mede-



simi. In fatti, dal momento che ogni raccolta in particolare toglie al terreno una sostanza che essa predilige, non vi è motivo di meravigliarsi se, diminuendo sempre la quantità di questa sostanza, la fertilità del terreno si stanchi: ciò si applica segnatamente ai terreni che sono poco ricchi di principj organici e stimolanti, ed ai vegetabili che preferiscono decisamente una qualche sostanza; poichè in certi terreni sommamente ricchi, e per riguardo a certi vegetabili che non sembrano prediligere un'ingrasso in particolare, i cattivi effetti, prodotti dalla continua successione delle stesse raccolte, sono qualche volta invisibili per lunghissimo tempo.

Quantunque il fosfato di calce non sia, come il gesso, un ingrasso di cui l'agricoltura possa far uso tutte le volte che sarebbe vantaggioso di farlo, non ne segue già che si debba considerare questa sostanza come mancante in diversi terreni. Non si può dubitare anzi che essa non s'incontri in tutti quelli in lavoro, poichè si ritrova nei grani, e nella paglia de' cereali, come anche nella grana e negli steli de' piselli e delle fave. Questa sostanza, totalmente insolubile nell'acqua pura, sembra disciogliersi col sussidio di un acido, e questa circostanza incontrasi più spesso nel terreno di quello che mai si crederebbe. In fatti, quando i residui organici si decompongono, il gas carbonico, che è un prodotto della decomposizione, si scioglie sempre in gran parte nell'umidità di essi; ed il fluido aqueo, così carico di gas carbonico, diviene atto a disciogliere un poco di fosfato. La paglia di frumento e degli altri cereali, indicata da diversi agronomi come una sostanza inerte e senza efficacia, gode qui dunque di una proprietà che deve renderla pregevole; quella cioè di contenere del fosfato di calce, la cui azione si aggiunge a quella delle altre sostanze che possono essere richieste dall'incremento de' diversi vegetabili. Si può dire altrettanto dei diversi steli de' piselli e delle fave, e di quelli di alcuni altri vegetabili in cui il fosfato di calce fa parte.

Nelle sostanze animali il fosfato di calce trovasi in maggiore abbondanza che nei vegetabili, e non si può dubitare che la forza di questo sale non contribuisca molto agli effetti di queste sostanze, quando si adoperano come ingrasso sui cereali. Si è per tal modo che l'orina, le carni, il sangue, i peli e le ossa, sono ad un tempo i primi tra gl'ingrassi nutritivi, ed efficaci stimolanti; ma si è nelle ossa che la proporzione del fosfato è più considerevole che in qualunque altra parte degli animali; per cui sono la sostanza la più conveniente per arricchire il terreno di questo stimolante. In fatti, la loro decomposizione si effettua insensibilmente, ed il fosfato non disciogliendosi che a poco a poco, il terreno diviene atto per molto tempo a fornire ai vegetabili quell'aumento di sale richiesto dalla loro costituzione. Le ossa di cui si fa uso in questa vista debbono essere ridotte in polvere fina, onde possano essere ripartite più uniformemente su tutto il terreno, e possano presentare una maggior superficie agli agenti che debbono determinare la loro soluzione. Bisogna anche adoperare di preferenza quelli che non sono stati calcinati, perchè la sostanza gelatinosa che contengono è un ingrasso nutritivo dei più efficaci, che, fermentando, produce la soluzione di un poco di fosfato. Ciò non ostante producono ancora molto effetto anche quando sono calcinati, e specialmente nelle terre ricche dove abbonda la sostanza vegetale.

Il fosfato di calce, isolato dalle sostanze animali come nelle ossa calcinate, od unito specialmente con una eguale quantità di queste sostanze, come nelle ossa fresche, è un ingrasso opportuno pei campi in lavoro, e di cui non si deve giammai far uso sulle praterie. Non è lo stesso quando trovisi unito con una quantità notevole di altre sostanze, e che non formi che una parte del composto; poichè, in questo caso, non è desso che si considera in particolare quando si adoperano queste sostanze, ma si subordina d'ordinario alle altre sostanze più abbondanti, il cui effetto debb'es-

sere più manifesto. Si è per tal modo che le orine, le carni, i peli, e la sostanza nota sotto il nome di *carbone animale*, vengono assai di frequente adoperate per le praterie, quantunque si possa considerarle in generale come più atte pei campi in lavoro, e più utili pei cereali che per qualunque de' vegetabili che s'incontrano nelle praterie.

### *Carbonato di calce.*

Le combinazioni della calce cogli acidi hanno molta parte tra gl'ingrassi stimolanti in uso nell'agricoltura, come si può giudicare dalle particolarità in cui siamo entrati circa il zolfato ed il fosfato di questa base. Per verità queste ultime combinazioni di questa sostanza sono quelle che hanno fermata di più l'attenzione sino ad ora; ma ve ne sono alcune altre che, quantunque siano di un uso meno generale, o meno efficace per certi vegetabili, non sono meno meritevoli di essere conosciute ed adoperate. Tali sono il nitrato e l'idroclorato di calce. Il carbonato della stessa base potrebbe pur essere considerato per più titoli come uno stimolante attivissimo; ma siccome trovasi diffuso in grande abbondanza in natura, ed è un componente indispensabile dei terreni fertili, non vi sono che de' terreni affatto ingrati, di natura silicea od alluminosa, e nei quali l'elemento calcareo non si ritrova, che possano guadagnare con una aggiunta di questa sostanza come stimolante. In tutti gli altri la proporzione del carbonato calcareo è abbastanza grande, perchè i vegetabili possano trovarne facilmente quanto basti per la loro costituzione; di maniera che, quando vi si aggiunge questa sostanza, non è già allo scopo di fornirne ai vegetabili per istimolarli, ma solo per modificare il terreno, per riscaldarlo, per diminuire la sua compattezza, e renderlo più permeabile alle radici, o più atto ad assorbire la rugiada. Laonde non si adopera in questo caso, in piccole dosi, come uno stimolante, e spargendolo

colla mano, ma in grande massa; cioè nella quantità di cento a trecento cariche per ettaro, e qualche volta in maggior quantità, secondo che si desidera che il miglioramento sia permanente e considerevole.

#### *Nitrato di calce.*

Il nitrato di calce è uno stimolante energico, molto opportuno pei vegetabili d'ogni specie, per gli elementi che può fornirvi, e pel modo con cui agisce sulle sementi, ma che sembra essere assorbito in particolare, allo stato salino, dai vegetabili con radici bulbose. Questo sale, assai solubile, è formato di una combinazione della calce coll'acido nitrico, il quale consta di una combinazione d'azoto e d'ossigeno, che sono due gas utili entrambi pei vegetabili, il primo de' quali può prender parte a tutti i loro prodotti. Trovasi esso nei luoghi umidi esposti alle esalazioni animali, dove l'acido nitrico si produce naturalmente, per la reazione delle sostanze del regno animale in putrefazione, e dove quest'acido tosto, dopo formatosi, entra in combinazione colle sostanze alcaline contenute nel terreno. Tra queste sostanze la calce, essendo senza confronto la più abbondante, è quella che dà origine al nitrato che adopera in maggior copia nell'agricoltura; ma questo nitrato non si adopera giammai, perchè costerebbe assai in questo stato, e non si sparge sul terreno, che misto con altre sostanze che hanno spesso delle proprietà particolari, a cui riguardo non ha qualche volta che un'importanza subordinata.

Il nitrato di calce incontrasi in tutti gl'ingrassi di una decomposizione inoltrata, nella terra delle stalle, nel suolo delle cantine, e nei ruderi delle case; ed è sommamente pregiudizievole che l'agricoltura non possa farne un uso più esteso, perchè agisce molto favorevolmente sulle sementi, accelerando la loro germinazione, e pare che ecciti assai

l'energia vitale quando si spargono i materiali che ne contengono sulle messi in vegetazione. Del resto, conviene spargerlo di primavera, perchè, essendo assai solubile, le piogge lo trasporterebbero via a pura perdita, quando venisse sparso nell'autunno o nel verno. La sua facile solubilità è pur causa della sua poca durata.

#### *Idroclorato di calce.*

L'idroclorato di calce non è stato proposto nè adoperato come stimolante che da pochi anni, e sino' ad ora il suo uso fu assai limitato a causa della sua scarsità. È però da credersi che l'uso ne diverrà più comune, perchè stimola energicamente tutti i vegetabili, e perchè può essere ottenuto a buon mercato. Questo sale è molto solubile, ed anzi è il più solubile dei sali stimolanti in uso nell'agricoltura, quantunque lo siano tutti, ad eccezione del zolfato, del fosfato e del carbonato di calce. Sembra che agisca in modo simile all'idroclorato di soda o sal marino, di cui parleremo in seguito; ma possiede inoltre la proprietà di attrarre più energicamente l'umidità, e di concorrere con maggiore efficacia a mantenere la freschezza del terreno.

L'idroclorato di calce è formato dalla combinazione diretta dell'acido idroclorico e della calce. Questo sale è sempre un prodotto dell'arte, ed i suoi effetti sembrano egualmente notabili sulla vegetazione de' cereali, che su quella dei vegetabili da foraggio. Ciò non ostante bisogna usarne parcamente, poichè se si ritrovasse in eccesso in un terreno qualunque, diverrebbe per qualche tempo sterile. Del resto, sono pochi gl'inconvenienti che si possono temere a questo riguardo, perchè basta una semplice esperienza per illuminare sufficientemente l'agricoltore; ed adoperando questo sale in soluzione nell'acqua, coll'innaffiamento, non si deve temere che nuoca alle messi, quando la soluzione non segui che mezzo grado dell'areometro.

L'idroclorato di calce, considerato come ingrasso, e nei suoi rapporti colla coltivazione, è stato studiato particolarmente dal signor Pajot des Charmes, che ha indicato il mezzo il più economico di prepararlo e le precauzioni da usarsi nell'adoperarlo. Secondo questo chimico, sarebbe facile in tutte le fabbriche di soda artificiale di trar partito, per la produzione di questo sale, dal gas idroclorico che si lascia esalare spesso a pura perdita nell'atmosfera, e che, combinato coll'elemento calcare, per la produzione dell'idroclorato, diverrebbe così un accessorio assai vantaggioso di queste fabbriche. L'idroclorato così prodotto, potrebbe esser posto in commercio allo stato solido od allo stato di soluzione concentrata. Allo stato solido sarebbe assai più caro che allo stato liquido, a causa della quantità di combustibile necessario per solidificarlo, e non sarebbe per ciò di un uso più vantaggioso per l'agricoltura. Varrebbe meglio dunque apparecchiarlo allo stato liquido, e spedirlo in soluzione concentrata entro botti. Gli agricoltori dovrebbero poi diluirlo in molt'acqua, in modo che non segnasse che mezzo grado dell'areometro; e, in questo stato, dovrebbe essere adoperato per innaffiare. Questa operazione dovrebbe esser eseguita in primavera, al momento in cui la vegetazione si rianima, e poco tempo dopo si scoprirebbero gli effetti salutari di questo stimolante sui vegetabili.

#### *Zolfato di soda.*

Il zolfato di soda non è stato per anche adoperato in istato d'isolamento nell'agricoltura; ma siccome possono presentarsi delle circostanze in cui giovi di adoperarlo per concime, così reputo conveniente di far conoscere i buoni effetti che se ne potrebbero ottenere. Questo sale, formato dalla combinazione dell'acido zolforico e della soda, trovasi in natura, in diversi luoghi, allo stato di soluzione nell'acqua; ma da qualche tempo, tutto quello che incontrasi

nel commercio viene prodotto dall'arte. Sparso sul terreno, allo stato di soluzione molto diluita, stimola con energia la vegetazione, e specialmente quella de' foraggi, e non dobbiamo di ciò meravigliarci, considerando la maniera con cui si comporta per riguardo alle sostanze calcari, con cui trovasi in contatto. In fatti, l'acido zolforico di questo zolfato ha la proprietà di portarsi sulla calce per formare del gesso, mentre la soda si combina coll'acido carbonico del carbonato calcareo, e forma un sale stimolante molto ricercato da' vegetabili. Il zolfato di soda è dunque uno stimolante prezioso di cui ne spiace che l'uso non possa essere molto esteso. Non vi è dubbio che esso non ritrovisi in piccola quantità in tutti i terreni, poichè si ritrova nelle ceneri de' vegetabili e degl'ingrassi; ma questa circostanza non fa che provare la disposizione che i vegetabili hanno ad estrarlo, ed i vantaggi che si otterrebbero quando fosse possibile di adoperarlo in quantità maggiore. Si è a questo sale che si deve attribuire una gran parte degli effetti delle ceneri di *vareck* adoperate come stimolanti.

### *Sal marino.*

Il zolfato di soda incontrasi in piccola quantità nel sal marino; e questa circostanza ci conduce a parlare di quest'ultimo sale, il cui uso è generalmente pregiato in agricoltura, quantunque le imposte di cui è caricato non permettano di adoperarlo per questo oggetto. Il sal marino, o l'idroclorato di soda, viene estratto dalle acque del mare coll'evaporazione che si fa loro subire entro larghe fosse fatte espressamente, al cui fondo il sale forma una crosta più o meno grossa, quando tutta l'acqua sia evaporata. Questa sostanza, di cui si conoscono i salutari effetti sulla economia animale, principalmente quando gli animali si nutrono di vegetabili, sembra dotata di una proprietà del pari stimolante sui vegetabili, e non dobbiamo meravigliarci

d'incontrarlo sempre nelle loro ceneri : questa circostanza c'indica d'altra parte che esiste in tutti i terreni , ma in quantità limitatissima, ed è per questo che giova spesso di farne uso.

Non tutti gli agricoltori sono d'accordo per riguardo alle proprietà del sal marino come ingrasso. Alcuni vi attribuiscono degli effetti prodigiosi, ammettendo però che, quando si sparge in troppa quantità, diviene nocivo, ed altri lo ritengono come nocivo, od almeno inutile, in tutti i casi. Queste opinioni sono egualmente fondate sopra fatti; ma è facile di conciliarle perchè si accordano colle indicazioni della teorica, relativamente all'applicazione degli stimolanti, ed anche a quella degli altri ingrassi solubili d'ogni specie. Si sa in fatti che, quantunque utile o necessaria pei vegetabili, in certa dose, una sostanza solubile non può essere però adoperata in quantità troppo grande senza che i vegetabili non ne soffrano; e questa circostanza che è vera per gl'ingrassi nutritivi, è ancor di più per gl'ingrassi stimolanti; poichè gli uni forniscono dei principj di assimilazione, che gli organi possono finalmente elaborare dopo uno sforzo più o meno lungo e più o meno attivo, mentre gli altri non forniscono che dei principj di eccitamento, la cui soprabbondanza essicca ed ingorga gli organi e sposta il vegetabile.

Questa osservazione, immediatamente applicabile al sale marino, ci spiega la differenza delle opinioni che si sono formate su di esso da diversi agricoltori, come pure la differenza dei risultamenti ottenuti in più luoghi, dove, presso certi fittajuoli, il sal marino sparso allo stato di soluzione, od in polvere, produce in entrambi i casi eccellenti effetti; mentre presso altri, in qualunque maniera sia stato adoperato, senza aggiunta, tutte le volte che non era insignificante, diveniva nocivo. In oggi che sono state fatte moltissime esperienze, e che la chimica ha illuminato gli agronomi sul modo con cui si comportano gli stimolanti, si può dire senza timore d'inganno, che il sal marino è uno sti-



molante tanto utile pei vegetabili come per gli animali, ma che l'eccesso ne è assai pregiudicievole; e si è per questo che produce sempre cattivi effetti, quando se ne adopera troppo. Del resto è sempre utile tutte le volte che manca nel terreno dove viene sparso, mentre è o inutile o nocivo quando il terreno sul quale viene sparso ne contiene abbastanza.

Questa spiegazione così naturale e così convincente non poteva balzar all'occhio sin tanto che si cercava di spiegare gli effetti del sal marino colle proprietà che gli si supponevano per riguardo al terreno, o per riguardo ai materiali dell'ingrasso. Infatti sarebbe assurdo il supporre di questa sostanza, che essa non sia utile se non perchè aumenti l'affinità del terreno per l'umidità, e più assurdo ancora il dire che essa agisca conservando gli ingrassi, come si credeva, od accelerando la loro putrefazione, come fu del pari supposto, due opinioni affatto contraddittorie. Ora ecco su quali meschine ragioni insiste il sig. Maurice, nella sua opera intitolata *Trattato degli Ingrassi*; e non sapendo in qual modo escire da questo labirinto, finisce col non accordare alcuna proprietà al sale marino, e col supporre che gli effetti che vi si attribuiscono siano dovuti per intiero alla presenza dell'idroclorato di magnesia, che trovasi in piccola quantità nel detto sal marino. Opinione questa priva di fondamento, e che noi non confuteremo, non essendo stata basata dal suo autore sopra alcuna ragione.

L'efficacia del sale marino come stimolante, non è contestata in oggi da alcun autore illuminato; e quindi noi ci limiteremo a citare qualche esempio del suo uso, per indicare in qual modo ed in quali proporzioni si possa adoperarlo. Nella Bretagna e in diverse altre province marittime, dove trovansi delle saline, si fa un grande uso del sale o piuttosto del fango salato, sulle praterie o sulle terre arabili del litorale, ed i paesi dove trovasi in uso questo metodo, sono assolutamente i più fertili di queste provincie.

In tutti gli altri paesi , l'enormità delle imposte che gravitano su questa sostanza, ne interdice l'uso agli agricoltori , ed il monopolio che il governo si è attribuito, opprime in Francia per tre rapporti la popolazione : vale a dire, sotto il rapporto del condimento degli alimenti e dei bisogni dell'economia domestica ; sotto il rapporto dell'educazione del bestiame , pel quale il sale è un condimento necessario ; e sotto quello della coltivazione delle terre , di cui il sale aumenta grandemente la fertilità.

In Inghilterra, dove si è potuto ottenere in più epoche il sale a basso prezzo , si è fatto un uso vantaggioso di questa sostanza in diverse provincie , e gli esempj seguenti dimostreranno in qual maniera si può adoperarlo. Il signor Sickler nel 1791 seminò del sale sopra una parte di un campo spossato da sette messi successive d'avena ; dopo di che seminò il campo di rape. La parte in cui non era stato sparso il sale non produsse nulla ; ma la parte in cui fu sparso produsse una mezza raccolta. La quantità del sale adoperato era stata di sette ettolitri per ettaro.

Nell'anno successivo , un campo che aveva dato una mediocre raccolta di frumento fu ingrassato col sale nella proporzione di quattordici ettolitri per ettaro , e fu sparso su tutta la superficie , eccetto che sopra una piccola fascia nel mezzo. Le rape diedero un'abbondantissima raccolta da per tutto dove il sale fu sparso, ma fallirono intieramente nello spazio dove non fu sparso.

Nel 1793 lo stesso agricoltore sparse del sale sopra un altro campo , nella quantità di quindici a diciotto ettolitri per ettaro ; ed osservò che la raccolta era migliore dove vi fu sparsa maggior quantità di sale. Questa sostanza gli fece prosperare tanto il trifoglio quanto le rape.

Dietro i saggi di un altro agricoltore, si può spargere sino a dodici ettolitri di sale per ettaro. Se se ne sparge di più, si nuoce alla vegetazione; diviene nulla quando si sparge in numero di trenta. Questi risultamenti non debbono sembrare in

contraddizione coi primi: provano soltanto che l'ultimo terreno conteneva probabilmente un poco più di sale di quello delle esperienze precedenti, o forse anche era di natura diversa; poichè è certo che nei terreni leggeri, calcari o silicei, si può adoperare, senza che ne nasca inconveniente, maggior quantità di sale che nei terreni argillosi. Del resto, quando la quantità del sale che si adopera è considerevole, e non si sparge in istato di soluzione, giova di spargerlo sul terreno alcuni giorni prima di seminare il grano. Se venisse sparso sulle giovani messi in vegetazione, bisognerebbe sempre farlo disciogliere, e diluire la soluzione con acqua sino a che non segnasse che mezzo grado dell'areometro. Il sale ha la proprietà di far perire i vermi e gli insetti, e di distruggere molte erbe cattive; e l'esperienze moltiplicate che si sono tentate, non permettono di dubitare che non sia utile tanto pei cereali, quanto pei vegetabili.

#### *Nitro.*

Il nitrato di potassa, o il nitro, non è stato mai adoperato nello stato di purezza nell'agricoltura a causa della sua carezza; ma non si può dubitare che non sia un potentissimo stimolante, affatto simile pe' suoi effetti al nitrato di calce. Incontrasi in piccola quantità in tutti gl'ingrassi, dove si forma colla combinazione della potassa che trovasi nei residui vegetali, coll'acido nitrico che è un prodotto della decomposizione delle sostanze organiche, e specialmente di quelle del regno animale. Trovasi anche nei pavimenti delle cantine, delle stalle, ed in tutti i luoghi dove i residui vegetali trovansi esposti alle esalazioni animali; e si è alla sua presenza, come a quella del nitrato di calce, che si debbono in gran parte i potenti effetti che le materie che ne sono impregnate, possono produrre sui vegetabili.

*Potassa e Soda.*

Tra gli stimolanti, che abbiamo di già fatto conoscere, il gesso occupa assolutamente il primo posto per la sua importanza, per la sua durata e per l'estensione de' suoi effetti, e per la possibilità di ottenerlo ad un prezzo moderato in tutti i paesi. In quanto alle altre sostanze saline, esse non presentano gli stessi vantaggi, perchè sono di poca durata; ed inoltre sono talmente rare per la maggior parte, e di un prezzo così elevato, che gli agricoltori non possono farne uso. Laonde debbono accontentarsi in generale di mettere a profitto quelle che si trovano negl'ingrassi e nei ruderi, o che vengono rigettate come scarti nelle fabbriche delle sostanze stesse. È da applicarsi la stessa osservazione ai sottocarbonati alcalini, ed a quello di potassa in ispecie, che s'incontra in sufficiente quantità in tutti i vegetabili, e le cui proprietà stimolanti sono in ragione della grande disposizione che i vegetabili hanno di assorbirlo. Questa sostanza salina che comunica alle ceneri, in generale, le loro proprietà *detersive*, si estrae in grande nei paesi coperti di foreste, colla lissivazione delle ceneri della combustione di queste foreste, colla evaporazione a siccità di questo lissivio, e colla calcinazione del residuo entro forni. Questo residuo essiccato ha la forma di frammenti solidi più o meno bianchi, e quasi intieramente composti dell'ossido metallico, che chiamasi *potassa*, unito al gas carbonico.

Il sottocarbonato di potassa è stato adoperato come stimolante da diversi agricoltori, e le loro esperienze hanno sempre avuto un risultamento molto soddisfacente, come doveva aspettarsi, avuto riguardo alla quantità di potassa che si ritrova nelle ceneri di tutti i vegetabili; di maniera che è di grave pregiudizio che questa sostanza sia d'un prezzo troppo elevato perchè l'uso ne divenga generale in agricoltura. Si deve spargerla allo stato di soluzione ed in

piccole dosi come gli altri stimolanti, mentre essa eccita con energia la vegetazione di tutte le piante, quantunque sia particolarmente opportuna pei vegetabili da foraggio, e per le radici alimentari di ogni specie. Si è alla sua presenza che si debbono in gran parte i risultamenti straordinarj che si ottengono nei paesi coperti di foreste, quando vengono abbruciate per dissodare il terreno; ed è ancora la stessa sostanza che agisce sui vegetabili quando si adopera il lissivio delle lingerie per inaffiarli, facendosi uso a questo effetto dei bagni alcalini che si estraggono dai tini a potassa delle tintorie. Finalmente essa dà anche ai pattumi de' saponaj una parte delle proprietà stimolanti che essi possiedono.

Il sottocarbonato di soda agisce in modo ad un di presso simile al sottocarbonato di potassa, ma però con assai minore energia; ciò che non deve far meraviglia quando si consideri che questa sostanza trovasi in quantità molto minore nella cenere de' vegetabili. Del resto queste due sostanze saline sono sì capaci di essere decomposte dagli altri sali, e di separarsi dai loro acidi quando incontrino un acido più forte, che non si può mai esser certi, quando si spargono sul terreno, che esse vengano assorbite dai vegetabili nello stesso stato, e che vi si conserveranno senza alterazione. È più probabile al contrario che la loro base si unisca con un altro acido, sia nel terreno, sia negli organi stessi del vegetabile, e che si trasformino in zolfati, in acetati, in tartrati, od in ossalati, sostanze tutte egualmente stimolanti, l'ultime delle quali possono trasformarsi di nuovo in sottocarbonati coll'azione del fuoco.

#### CAPITOLO XIV.

##### *Ingrassi inorganici composti.*

I due capitoli precedenti sono stati dedicati all'esposizione

delle proprietà di sali stimolanti, la maggior parte de' quali, a causa della loro scarsità, o della loro carezza, non vengono adoperati che di rado, od anche non mai in istato puro, nell'agricoltura, ad onta degli effetti che si potrebbero ottenerne: ora studieremo in succinto diversi composti, nei quali queste sostanze stimolanti trovansi in proporzioni variabili, e di cui l'agricoltura può ricavar grandi vantaggi in certi casi. Questi composti sono la fuliggine, le ceneri di legno, la torba, il carbon fossile, i bagni alcalini delle tinture, i residui de' saponaj, il fango marino, i ruderi degli edificj.

### *Fuliggine.*

La fuliggine è una sostanza molto composta e che contiene, oltre al carbonio diviso assai finamente, dei sali stimolanti che vi comunicano le proprietà energiche che essa possiede. Questa sostanza ricercata da per tutto come ingrasso, ma che non può essere adoperata in quantità notevole che nelle vicinanze delle grandi città, sembra egualmente opportuna pei cereali, per le radici di ogni specie, e pei vegetabili da foraggio che compongono tanto le praterie artificiali, quanto le naturali. Quando si adopera bisogna aver cura di spargerla di primavera a tempo umido, perchè a tempo asciutto l'effetto de' suoi sali, in soluzione troppo concentrata, potrebbe nuocere ai vegetabili. La sua influenza sulla vegetazione è composta in ragione delle diverse sostanze di cui consta, ed agisce come sostanza salina e come sostanza carbonosa assai divisa. È utile anche per più sementi per garantirle dagli insetti, i quali ne vengono allontanati e fatti perire pel suo forte odore.

Il frumento, i piselli, il trifoglio, ec., e tutti i vegetabili che vengono coltivati, ricevono, come abbiám detto, un particolar vigore dalla fuliggine. Gli stessi alberi danno segno prontamente de' suoi effetti quando se ne ponga presso

delle loro radici, e s' inaffiano in seguito di tempo in tempo; ma si è specialmente nei prati umidi, dove crescono i giunchi ed il muschio, che giova di farne uso, perchè vien tratto profitto di tutti gli effetti che può produrre; i sali solubili servendo in questo caso a rianimare la vegetazione delle graminacee, ed a farle tallire, e la sua parte carbonosa rendendola atta a sottrarre l'eccessiva umidità dei terreni su cui la si spande, ed a privare in tal modo i giunchi, i canneti, i muschi ed altri vegetabili, le cui radici trovansi a fior di terra, dell'umidità necessaria pel loro incremento. Quest'ultima maniera di adoperare la fuliggine, essendo una di quelle per le quali si ottiene il miglior partito di questa sostanza, di cui d'altronde non può ottenersene che piccola quantità alla volta, gli agricoltori la riservano d'ordinario per gli indicati terreni.

La fuliggine, come tutti gli altri stimolanti, produce degli effetti sempre più vantaggiosi nei terreni leggieri che nei terreni compatti, perchè questi sali si diffondono meglio nei primi, e l'acqua non ne fornisce ai vegetabili che la quantità richiesta dalla loro costituzione, e che è opportuna per determinare in tutto il loro sistema le combinazioni da cui risulta il loro incremento. Nei terreni compatti al contrario i sali non penetrano con bastante facilità per tutta la massa che serve di sostegno ai vegetabili, e le radici trovansi per ciò esposte a soffrire per l'azione di una soluzione troppo concentrata. Ad onta di ciò, la fuliggine è pur molto utile in questi ultimi terreni, perchè modifica vantaggiosamente il loro calore, ed aumenta la loro disposizione a riscaldarsi.

*Ceneri di legna, di torba, di carbon fossile.*

Le ceneri de' nostri focolari domestici sono notabili per l'energia con cui eccitano la vegetazione, e questo risultato deve sembrar naturale quando si consideri che esse

constano unicamente de' sali stimolanti i più opportuni pei grossi vegetabili, e che vengono specialmente innalzati dall'azione vitale. Tra questi sali trovasi in primo grado la potassa, e si è a questa sostanza che le ceneri non lissivate debbono le loro proprietà le più efficaci. Esse contengono inoltre del gesso e del carbonato di calce, una piccola quantità d'altri sali, e del carbone molto diviso. Le ceneri lissivate e quali che si adoperano comunemente hanno perduto, come può immaginarsi, la maggior parte della loro forza; ma il loro uso continuato per alcuni anni può ancora rinnovare l'erba delle praterie, distruggervi i giunchi ed il musco, e farvi moltiplicare il trifoglio e gli altri vegetabili ricercati dalle bestie. È probabile in questo caso, che sia alla presenza del gesso e del carbonio molto diviso (due sostanze che non vengono estratte colla lissivazione), che esse debbano la proprietà che conservano ancora.

La cenere lissiviata non è utile soltanto pei prati umidi, ma si può anche spargerla con vantaggio sulle praterie artificiali, od adoperarla per migliorare i terreni compatti, che essa ha la proprietà di dividere, di render mobili e di riscaldare, e di cui accresce la fertilità, come quella di tutti gli altri terreni, pei diversi sali stimolanti che essa fornisce loro.

Le ceneri di torba occupano un posto importante nell'agricoltura della Gran Bretagna, perchè le torbiere vi sono comunissime, e perchè, essendo la torba il combustibile il più in uso, esse costano pochissimo. Queste ceneri non possono servire pei lissivj a causa delle parti metalliche che esse contengono, e siccome d'altronde esse vengono prodotte in quantità almeno dieci volte maggiore (relativamente alla quantità del combustibile), delle ceneri di legna, così ne segue che si può ottenere in Inghilterra tutta la quantità di ceneri di torba che si possa desiderare, tanto più che si sogliono anche abbruciare immensi mucchi di questa sostanza solo per adoperarne le ceneri.



Queste ceneri, che si considerano come uno degli stimolanti i più attivi pei vegetabili delle praterie artificiali, e particolarmente pel trifoglio, per l'erba medica e per la lupinella, contengono, con una quantità notevole di potassa, della calce, dell'allumina, e della silice che ne formano la parte più voluminosa, ed inoltre del sal marino, del zolfato di potassa, del gesso, e qualche volta dell'ossido di ferro. Esse contengono inoltre del zolfuro di potassa e di calce; ma queste due sostanze si modificano insensibilmente nel terreno, e si trasformano in zolfato di potassa ed in zolfato di calce o gesso.

Tale essendo la composizione delle ceneri di torba, ed abbondando spesso la quantità del gesso o del zolfato di potassa che vi s'incontra, si debbono comprendere con facilità tutti i vantaggi che l'uso delle ceneri può arrecare all'agricoltura. In fatti, esse contengono dei principj che le rendono preziose su tutti i terreni, e che ne formano uno stimolante energico per eccitare la vegetazione di tutte le piante; ma questa qualità, quantunque sommamente notevole, non è la sola che le renda pregevoli. Esse sono anche opportunissime per migliorare i terreni argillosi, a causa della natura delle loro parti insolubili che constano di sostanze sommamente giovevoli pei terreni compatti, il cui uso corregge con efficacia i difetti che si rimproverano a questi terreni.

Quando si adoperano le ceneri di torba per ispargerle sulle messi in vegetazione, sei o sette ettolitri bastano per ogni ettaro. Se si spargessero colla semente, per interrarle coll'erpice, bisognerebbe adoperarne di più per ottenere immediatamente lo stesso effetto, e si potrebbe anche spargerne senza inconveniente da cinquanta a sessanta ettolitri. Applicata ai vegetabili novelli, la cenere di torba, come gli stimolanti in generale, debb'essere sparsa a tempo umido; poichè sarebbe da temersi che, fermandosi troppo a lungo

sulle foglie, non le impregnasse di una soluzione alcalina troppo concentrata, e non facesse languire la vegetazione.

Le ceneri di carbone di terra hanno minori proprietà delle precedenti, perchè contengono meno alcali; ciò non ostante si può adoperarle allo stesso uso, aumentando solo le dosi per ottenerne eguali effetti. Queste ceneri, composte di parti più o meno attenuate delle ceneri di torba e di legno, sono assai opportune pei terreni argillosi, nei quali si comportano ad un tempo come un ingrasso energetico, e come un efficace migliorante. In fatti, oltre alle particelle saline stimolanti che esse forniscono ai vegetabili, hanno anche la proprietà di rendere mobile il terreno; e nessuna sostanza, a dose eguale, ha maggior capacità di dividerlo e di riscaldarlo. Vengono adoperate di raro pel frumento, ma agiscono in modo molto vantaggioso sui vegetabili da foraggio, purchè si spargano a tempo umido. In generale non è che col favore dell'umidità che esse sono utili, e si è per questo che si ricercano principalmente per le argille e pei pascoli freddi. Le ceneri di carbone di terra contengono meno carbonati alcalini di quelle di legna e di torba, ma contengono, come le ultime, una sufficiente quantità di zolfuro di potassa e spesso anche di calce. Questi zolfuri sembrano atti a stimolare tosto la vegetazione; ma del resto, siccome si trasformano facilmente in zolfati, per effetto dell'umidità e dell'aria, così si vede che debbono essere in tutti i casi assai preziose pei vegetabili.

#### *Lissivj del bucato.*

Parlando delle proprietà stimolanti di cui godono i sotto carbonati alcalini, abbiamo detto che si perde molta quantità di queste sostanze nelle lavanderie, e specialmente nelle tintorie: noi ritorniamo su questo soggetto perchè in diverse località sarebbe facilissimo di rendere utili questi prodotti per l'agricoltura. Il lissivio del bucato agisce in un

modo pronunziatissimo sui vegetabili, tanto per gli alcali che contiene in soluzione, che per le sostanze animali di cui la linteria trovasi imbrattata, e che furono disciolte. Il bagno e il pattume delle tine di azzurro a freddo, sono essi pure uno stimolante efficace, perchè contengono un poco d'alcali e molto gesso. Ma si è specialmente il bagno dei tini di azzurro, chiamati *alla potassa*, che è ricco di sali alcalini. Questo bagno, che segna da 4 a 6 dell'areometro, contiene un ventesimo del suo peso di alcali in circa, e si può renderlo utile assai diluendolo con dieci o dodici volte il suo peso di acqua, ed adoperandolo in questo stato per inaffiare i vegetabili novelli. Il suo effetto è veramente prodigioso; e ciò non deve far meraviglia, poichè si comporta come uno stimolante energico in causa dell'alcali, e come un ingrasso vegetale ed animale in causa delle parti estrattive della robbia e della crusca di cui è carico, e dell'untume che ha estratto dalle lane.

#### *Fango marino.*

I buoni effetti dell'idroclorato di soda, o del sal marino come stimolante, non ci permettono di dubitare che il fango marino non sia utile, tanto più che si comporta ad un tempo: come migliorante per la natura e per la tenuità delle parti terree che lo compongono quasi per intero; come ingrasso nutritivo pei residui organici che vi si trovano accumulati; e come ingrasso stimolante pel sal marino di cui è carico. Sparso in grande quantità, come può farsi in più paesi vicini al mare, tien luogo vantaggiosamente della marnagione nei terreni leggeri, e migliora con efficacia quasi eguale i terreni compatti, diminuendo la loro compattezza e la loro coerenza. La sua presenza determina sempre un aumento di fertilità che si riconosce dal vigore della vegetazione di tutte le piante; ma i cereali sono quelli su cui i suoi effetti sono meno sensibili, mentre sono molto decisi

sui vegetabili da foraggio che le bestie ricercano avidamente, godendo di miglior salute.

*Vecchi muri di terra e ruderi.*

Le sostanze di cui ci rimane a parlare producono in vero de' buoni effetti come stimolanti: ma la quantità delle sostanze saline che esse contengono è così limitata relativamente alla loro massa, che d'ordinario nell'adoperarle non si ha unicamente per oggetto di approfittare di questa sostanza. Si fa uso in fatti de' vecchi muri di terra, nei quali trovasi molta paglia disorganizzata, e che, esposta alle esalazioni d'ogni specie nelle vicinanze delle abitazioni, contengono sempre un poco di nitrato calcareo; nello spargerli però sul terreno, non si hanno di mira soltanto i sali che vi si trovano, ma si pensa specialmente di trar partito di una terra mobile arricchita di residui organici, ed atti a dar qualche vigore ad una terra spossata dalla coltura. Quando si adopera la terra che forma il pavimento delle case e delle stalle, si ha di mira uno scopo ad un di presso eguale, e s'intende di migliorare nello stesso tempo il terreno, provvedendolo anche di residui organici e di stimolanti.

Le macerie che provengono dalle demolizioni, hanno delle proprietà più energiche delle sostanze sopra indicate, tanto per riguardo al terreno quanto pei materiali dell'ingrasso e pei vegetabili. Quando queste macerie procedono da vecchi cementi di calce e di sabbia, d'ordinario vi si ritrova un poco di nitrato; ma il loro maggiore effetto è dovuto alla calce che non è compiutamente saturata dal gas carbonico, le cui proprietà alcaline sono ancora attive. In questo stato, essa accelera la decomposizione dei residui organici contenuti nel terreno; e disseminandosi celeremente in tutta la sua massa, lo rende più mobile, più permeabile, e più atto a ricevere l'influenza de' raggi solari. Queste macerie sono dunque eminentemente opportune pei terreni argillosi.

Le macerie procedenti dalle abitazioni costrutte col gesso, come sono la maggior parte di quelle dei contorni di Parigi, sono ancor più preziose delle precedenti: in primo luogo perchè sono opportune per tutti i terreni come miglioranti, e non determinano negl'ingrassi delle modificazioni che accelerano la loro distruzione, e fanno perdere una parte della loro sostanza; ed in seguito perchè agiscono quasi per intiero come stimolanti, constando quasi nella totalità di gesso, e contenendo inoltre d'ordinario qualche sale solubile. Queste macerie, il cui uso nelle praterie artificiali sviluppa una vegetazione lussureggiante, producono inoltre vantaggiosi effetti come miglioranti per tutti i terreni, e specialmente pei terreni compatti; laonde in tutti i luoghi dove queste macerie sono comuni, come a Parigi, e nelle vicinanze, gli agricoltori si sollecitano di farne uso, e le considerano come un ingrasso de' più efficaci.

## CAPITOLO XV.

*Calce.*

Il lettore deve di già essersi formata un'idea precisa della teorica degl'ingrassi, del modo il più conveniente di prepararli, e dei caratteri particolari di tutti quelli che sono di qualche importanza nell'agricoltura, e non ci rimarrebbe che di trattare delle cognizioni relative alla loro applicazione ed al loro uso. Ma vogliamo parlare ancora di una sostanza, di cui abbiamo già indicate isolatamente alcune proprietà, e che formò il soggetto di tante dissensioni tra gli agricoltori e tra gli agronomi, che riputiamo conveniente di dedicarvi un intiero capitolo. Questa sostanza è la calce considerata allo stato caustico, vale a dire con tutte le proprietà che la calcinazione comunica alla pietra da calce; e ciò che noi diremo su questo alcali caustico può essere ap-

plicato a tutti gli altri alcali che si volessero adoperare nello stesso stato.

Quando la pietra di calce o carbonato calcare viene esposto ad una temperatura elevata, la calcinazione ne fa sviluppare una grande quantità di gas carbonico, e la base del carbonato calcare, separata più o meno perfettamente da questo acido che neutralizzava le sue proprietà, prende il nome di *calce* propriamente detta, o di *calce viva*. In tale stato questa base, o la calce propriamente detta, ha molta affinità per l'umidità e pel gas carbonico dell'aria. Ma ciò che essa assorbe prima di tutto si è l'umidità; e la quantità che può assorbirne all'aria libera, è eguale in peso alla quantità del gas acido carbonico sviluppatosi, vale a dire al terzo od a due quinti in circa del suo peso totale. Dopo l'assorbimento di una tale quantità di acqua, la calce non assorbe più questo liquido con sibilo, e non produce più sulla lingua un'impressione di bruciore come prima; gli si dà quindi la denominazione non più di calce viva, ma di *calce estinta*. Del resto la calce viva e la calce estinta non differiscono tra loro che per la maggiore o minore affinità per l'umidità. In questi due stati la calce ha le stesse proprietà alcaline, ed un'eguale affinità per gli acidi; laonde, siccome il gas acido carbonico trovasi abbondantemente diffuso nell'aria, così essa l'assorbe egualmente nei due casi col solo rimanere esposta all'aria libera; e dopo un intervallo più o meno lungo si trasforma di nuovo in carbonato. Questa trasformazione è eguale tanto per la calce viva come per la calce estinta; ma a misura che quest'ultima solidifica il gas acido carbonico, lascia esalare l'umidità che conteneva.

La calce, tanto viva che estinta, esposta liberamente all'aria, assorbe dunque con sufficiente rapidità il gas carbonico, e si trasforma in carbonato calcare. Ciò non accade quando trovasi sparsa sul terreno, o sottratta più o meno all'azione dell'aria. In questo caso non potendo togliere a

questo fluido tutto il gas carbonico necessario per saturarsi conserva le sue proprietà alcaline, e reagisce sulle sostanze dell'ingrasso che si trovano vicine. Noi abbiamo veduto che, nella decomposizione che subiscono queste sostanze nel seno della terra, si produce sempre del gas carbonico, e che questo gas è un alimento salutare dei vegetabili che l'assorbiscono colle foglie o colle radici, e se ne appropriano gli elementi. Questo fenomeno non può accadere egualmente, od almeno in un modo così esteso e così completo, quando il terreno contiene della calce: in questo caso in fatti, il gas carbonico cede all'affinità più forte che lo sollecita verso questa sostanza, ed i vegetabili si ritrovano in tal modo privati di questo alimento sino a che la calce non ne sia saturata. Sotto questo rapporto dunque la calce agisce in modo pernicioso, perchè forma con uno degli elementi dell'ingrasso una combinazione che non può essere distrutta che da una temperatura molto elevata, e perchè questo elemento trovasi in tal modo assorbito a pura perdita pei vegetabili. Esaminiamo ora se non possa produrre altri effetti capaci di controbilanciare, pei loro vantaggi, l'inconveniente qui sopra indicato; e consideriamola da prima sotto l'aspetto delle sue relazioni col terreno e coi vegetabili; ed in seguito sotto quello della sua azione per riguardo alle sostanze dell'ingrasso.

Quando la calce viene sparsa sopra un terreno qualunque, sia che si lasci esposta all'aria sulla sua superficie, sia che si seppellisca coll'erpice o coll'aratro, il suo primo effetto quando essa non sia di già spenta, è di assorbire una sufficiente quantità d'acqua e di estinguersi; e questa reazione segue subito a meno che non venga sparsa a tempo secco, e sopra un terreno profondamente asciutto. Questa sostanza può dunque essere considerata come estinta dal momento che trovasi nel terreno, tanto più che è raro il caso in cui si adopera in agricoltura in uno stato diverso. Ma la calce estinta comportandosi, per riguardo al gas

carbonico, come la calce viva, questo stato di combinazione coll'acqua non è che uno stato passeggero; e, sia che essa tolga il gas acido che estrae dall'atmosfera o dalle sostanze degl'ingrassi, finisce col trasformarsi in carbonato. Si deve dunque considerarla come un carbonato quando si vuole valutare i suoi effetti per riguardo al terreno. Ora si è di già studiata a lungo la maniera con cui si comporta il carbonato calcare in tutti i terreni, e si sa che, quantunque indispensabile in tutti, non agisce però in un modo sensibile che in grande massa, a meno che il terreno dove si sparge non ne sia allora intieramente sprovveduto. Si può dunque dire che la piccola quantità di carbonato prodotto dalla calce, nella proporzione in cui quest'ultima sostanza viene adoperata, non produce che degli effetti poco valutabili sui terreni come migliorante; e varrebbe meglio d'altronde di ottenere direttamente gli stessi effetti, adoperando il carbonato calcare anzichè la calce. Se la calce, nella proporzione con cui si sparge, non agisce in un modo molto sensibile, come migliorante, dopo la sua trasformazione in carbonato, non avendo gli effetti che essa produce prima di quest'epoca, per rapporto al terreno, nulla di particolare, può asserirsi circa questa sostanza che per riguardo al terreno non presenti alcun vantaggio che possa indurre a preferirla alla creta. Vi è però un caso in cui può essere difficilmente supplita, ed è quello in cui trovisi nel terreno qualche sale metallico nocivo, e qualche acido accumulato in troppa quantità. Allora la calce è utilissima, e la creta non può esserle paragonata sotto il rapporto della prontezza dell'azione, e della certezza del risultamento. Vediamo ora in qual modo si comporti per riguardo ai vegetabili.

La calce viva ha una gran disposizione ad assorbire l'acqua, come abbiamo di già detto, e questa disposizione è tale che può toglier questo liquido anche ai vegetabili, disorganizzando il loro tessuto. La calce viva sparsa sulle messi in vegetazione produrrebbe dunque effetti assai fu-



nesti, ma questi effetti, rovinosi in questa occasione, possono talvolta divenire assai vantaggiosi. Laonde quando si tratta di praterie umide dove dominano i giunchi ed il muschio, il mezzo più sicuro di distruggere questi vegetabili nocivi, le cui radici si stendono a poca profondità nel terreno, si è di spargervi una buona quantità di calce viva. La calce estinta produrrebbe eguali effetti, ma più lentamente, e si richiederebbe di adoperarne in maggior copia. Laonde nella presente circostanza, ed in altre analoghe, non avvi sostanza alcuna che possa essere preferita alla calce, sotto i rapporti de' vantaggi che se ne ottengono. Essa estirpa le erbe cattive nei prati umidi; distrugge il muschio degli alberi, quando venga sparsa sul loro tronco dopo di averla stemperata nell'acqua; e finalmente rende dell'attività alle loro radici, determinando la decomposizione delle sostanze morte di cui in fine s'inviluppano, le quali rallentano le loro funzioni. Questi effetti, congiunti con quelli che può produrre qualche volta per riguardo al terreno, bastano per far considerare una tal sostanza come assai utile; ma non evvi in essi cosa alcuna che possa indurre a raccomandarne l'uso sulle messi in vegetazione, tanto più che essa non si comporta come stimolante, poichè non viene giammai assorbita da' vegetabili allo stato caustico, e non eccita giammai i loro organi con energia, se non quando trovasi combinata con qualche acido.

Tali essendo gli effetti della calce, per riguardo al terreno ed ai vegetabili che abbiamo indicato, ci resta ancora, per pronunciare con certezza sull'utilità o sugli inconvenienti di questa sostanza, di esaminare in qual modo si comporti per riguardo alle sostanze degl'ingrassi. Ora la Chimica c'insegna che quando due sostanze hanno una grande affinità l'una per l'altra, questa affinità, che le dispone ad unirsi, indebolisce i legami che le ritengono in altre combinazioni, e determina la soluzione più o meno rapida dei composti di cui esse fanno parte. Gli elementi dell'ingrasso, in con-

tatto colla calce, hanno dunque una maggior disposizione a disunirsi che non nel loro stato naturale; e non si tratta più che di verificare in qual caso, e sino a qual punto, simile disposizione possa esser utile.

Se questa disposizione non arrecasse la perdita di una grande quantità di gas carbonico, che la calce assorbe, e che non restituisce più, si potrebbe considerarla come utilissima, ed il miscuglio della calce cogl'ingrassi produrrebbe assolutamente gli stessi effetti dell'orina, della *poudrette*, o di qualunque altra sostanza molto fermentabile. Ma siccome la calce, provocando la decomposizione degl'ingrassi, assorbe in parte uno de' più importanti de' loro elementi, così la sua presenza è quasi sempre pericolosa, atteso che si può considerare la sua azione come equivalente ad una fermentazione prolungata, e per la circostanza, che abbiamo già veduto, che una simile fermentazione è pericolosa, a causa della perdita considerevole dei prodotti diversi cui dà origine. Del resto, in entrambi i casi vi è una apparenza momentanea di buoni risultamenti, ma vi è anche una perdita reale.

Questi fatti possono servirci per valutare i diversi effetti prodotti d'ordinario dalla calce. Nei terreni leggeri, dove gl'ingrassi si decompongono prontamente, questa sostanza è sempre pericolosa, perchè non fa che aumentare il difetto del terreno, e render più notevole il consumo dell'ingrasso. Nei terreni medj gl'inconvenienti della calce sono minori, ma non iscompajono, quantunque sieno meno apparenti; e questa sostanza debb'essere considerata egualmente come nociva su tali terreni. Nei terreni compatti, quando questi terreni non siano ricchi di residui vegetali, l'uso della calce è ancora sfavorevole, perchè nulla evvi che renda necessaria una più pronta decomposizione di questi residui di cui il terreno non ne contiene nemmeno a sufficienza. Da per tutto dunque la calce è più noiosa che utile, quando il terreno non contenga una quantità sovrabbondante di re-

residui: nel caso contrario poi è sempre giovevole, perchè rammolisce e divide questi residui, e li riduce in circostanze favorevoli alla loro decomposizione. Si è per tal modo che la calce è sempre utile nei terreni argillosi ricchi di residui vegetali, e che si avvicinano alla natura torbosa; nei terreni umidi dove il giunco ed il muschio hanno fatto scomparire l'erba, e dove la sostanza vegetale si è accumulata; nei dissodamenti dove i residui fibrosi sono troppo abbondanti, e dove però non si vuol ricorrere alla calcinazione; e finalmente nei terreni di ogni natura, dove, per effetto di qualunque circostanza, si trova accumulata una quantità di sostanze organiche non decomposte. In tutti questi casi l'uso della calce è vantaggioso, perchè rende utili delle sostanze che resterebbero inerti, e perchè la proporzione dell'elemento carbonoso che toglie loro allo stato d'acido, per saturarsi, è poca cosa in confronto degli altri prodotti che le foglie o le radici possono assorbire.

Nelle circostanze ordinarie della coltivazione, e specialmente in Francia, dove il clima e la natura del terreno non si oppone alla decomposizione degl'ingrassi, l'uso della calce può dunque essere considerato in generale come pregiudizievole; e se si allega, nella vista di autorizzarlo, che si ottengono spesso delle buone raccolte coll'uso di essa, noi risponderemo che questo aumento momentaneo di fertilità acquistato dal terreno è sempre a detrimento dell'avvenire, e che è seguito sempre da uno spossamento più dannoso di quello che arrechi di utilità questo vantaggio. Un agricoltore, per esempio, che dissoda un trifoglio per mettersi del frumento, e che adopera la calce per aumentare la sua messe, s'inganna se crede con ciò di ottenere lo scopo; egli fa servire una parte considerevole de' residui del trifoglio pel nutrimento della messe attuale, ma il restante trovasi sacrificato senza vantaggio per la saturazione della calce, ed il terreno rimane spossato. Operando diversamente, e destinando il prezzo della calce per acquistare

qualche ingrasso molto fermentabile, come la *poudrette*, per mescolarlo coll' altro ingrasso, la vegetazione non sarebbe meno attiva nel primo anno, ed il terreno sarebbe ancora ricco di residui negli anni successivi: risultamento ben diverso dal primo, dovuto alla sostituzione alla calce di un ingrasso di eguale spesa. Del resto lo spossamento del terreno dopo l' uso della calce è talmente inevitabile che gli agricoltori che ricorrono a questa sostanza l' hanno consacrato con un assioma che la condanna; poichè essi dicono: *concime e raccolta, ma calce e riposo*: indicando con ciò che bisogna lasciar riposare il terreno dopo una raccolta ottenuta colla calce; mentre dopo l'uso degl' ingrassi rimane a lungo atto alla produzione.

La calce ha tale azione sull'ingrasso, dice l'autore di una Memoria citata da A. Young, che una parte di questa sostanza basta per distruggere quasi per intero due parti di letame indecomposto. Io ho conosciuto, continua lo stesso autore, un uomo istruito che possiede delle fornaci da calce, il quale mi ha assicurato di avere osservato che il letame de' cavalli che recavansi ai suoi forni per trasportare la calce, veniva talmente distrutto dalla calce che si smiuzzava nel caricarne i carri; che questa circostanza lo aveva illuminato, e lo aveva indotto a rinunciare all'uso della calce nella sua coltivazione.

Deve dunque essere regola invariabile per tutti gli agricoltori di non ricorrere alla calce che nei casi in cui le sostanze fibrose, contenute nel terreno, si trovino in tali circostanze che la loro decomposizione senz'essa non avrebbe luogo; oppure quando de' vegetabili parassiti soffochino le erbe da foraggio nei prati umidi o troppo ricchi di residui vegetali; oppure anche quando i sughi acri ed acidi di natura vegetale o minerale si oppongano ad ogni vegetazione. Negli altri casi bisogna sempre evitar l' uso della calce, e pensare che se il male risultante da un simile uso non è evidente relativamente in un terreno fertile per la prima volta

che vi si ricorre, non è men vero però che il terreno si spossa, e che l'uso inconsiderato di questa sostanza può produrre una completa sterilità che non potrebbe esser fatta cessare che a forza d'ingrasso. Del resto, nei terreni silicei di già molto sterili e sprovveduti di sostanze divise finalmente, l'uso della calce può essere assai vantaggioso per le particelle attenuate che questa sostanza fornisce al terreno; ma in questo caso, giova di lasciar la calce esposta almeno per un anno all'azione dell'aria, sotto una tettoja, prima di farne uso. Essa potrà agire ancora in un modo pernicioso sulle sostanze dell'ingrasso; ma il suo effetto, vantaggioso come migliorante, compenserà largamente questo svantaggio.

Non bisogna credere che la qualità della pietra da calce possa arrecare una differenza sensibile nelle reazioni qui indicate, e che la presenza della silice, dell'allumina, del ferro, o d'una sostanza bituminosa, possa rendere l'uso della calce più vantaggioso in certi casi. Queste sostanze non hanno alcuna azione particolare atta a modificare quella della calce, e se la pietra da calce che le contiene agisce con minore attività, ciò dipende dal contenere minor quantità di calce. Ciò non ostante se le qualità della calce non vengono sensibilmente modificate ordinariamente dalle sostanze straniere che vi sono mescolate, evvi un caso in cui gli svantaggi dell'uso di questa sostanza divengono più evidenti in forza della composizione della pietra da calce, cioè quando essa è magnesiaca, o sia quando contiene della magnesia. In fatti, la magnesia è una sostanza che s'incontra in natura nello stato di carbonato come la calce; ma che, separata colla calcinazione dal gas carbonico, è meno disposta della calce a combinarsi di nuovo con questo gas, di modo che quando una volta è divenuta caustica per l'azione del fuoco, essa conserva le sue proprietà alcaline assai più a lungo, e non si satura che lentamente col contatto dell'aria. Non deve dunque far meraviglia se l'uso

della calce fornita dalle pietre da calce magnesiache, è più pericoloso di quello della calce comune, perchè si comporta più a lungo come un alcali, e nuoce allo sviluppamento dei vegetabili nell'intervallo. Del resto i terreni torbosi o paludosi non soffrono mai cattivi effetti dall'uso della calce contenente della magnesia. Questi cattivi effetti non sono notabili che nei terreni di già coltivati in cui le giovani pianticelle potrebbero soffrire per la presenza di un alcali.

L'uso della calce è raccomandato da alcuni scrittori in circostanze nelle quali noi crediamo che la creta possa esservi sostituita con vantaggio. Le seguenti particolarità porranno il lettore in istato di pronunciare con cognizione di causa su questa materia. Abbiamo veduto che tra gl'ingrassi forniti dalle sostanze animali e delle materie stercoracee, diversi hanno la proprietà d'essere solubilissimi, a tal punto che questa proprietà diveniva nociva, perchè l'ingrasso, fornendo ai vegetabili, immediatamente dopo il suo uso, maggior quantità di sughi di quella che gli organi ne possano elaborare, risulta una gran perdita di parti solubili, e qualche volta il deperimento della messe. Questa circostanza ha impegnato diversi agronomi a por rimedio a tale inconveniente colla calce, ed hanno proposto l'uso di questa sostanza per la sua proprietà di unirsi coi sughi animali, e colle parti grasse o liquide delle sostanze stercoracee, e di formare con queste diverse combinazioni una specie di sapone insolubile che si conserva a lungo nel terreno senza alterazione, e tiene in tal modo in serbo pei vegetabili delle parti nutritive, la cui troppo facile solubilità avrebbe prodotto delle perdite. Tali ragioni sembrano a primo aspetto sufficienti; ma se si considera che nel momento in cui la sostanza saponacea formata dalla calce si decompone per sovvenire ai bisogni de'vegetabili, e che la calce si combina con una parte degli elementi de' sughi nutritivi per saturarsi, e trasformarsi in carbonato calcareo, si vedrà che l'uso immediato di questo carbonato sarebbe stato più giove-

vole a motivo che quando è molto diviso, come nella creta od in alcune marni, assorbe con quasi altrettanta avidità della calce le parti solubili, e che è facile di farvi inoltre produrre in tutti i casi effetti simili, adoperandone di più.

Noi non esitiamo dunque a raccomandare di adoperare la creta o la marna, piuttosto che la calce, tutte le volte che si tratta di assorbire dei sughi di cui i vegetabili non hanno punto bisogno, o di comunicare una certa solidità ai diversi ingrassi che, isolati, si dissiperebbero troppo rapidamente nel terreno o nell'atmosfera. Laonde noi consideriamo la creta, od una marna composta di particelle divise assai sottilmente, come più vantaggiosa della calce, quando si tratti di far assorbire le sostanze grasse che si producono nelle decomposizioni animali, ed in molti ingrassi animalizzati, più o meno liquidi, come quelli de' pozzi neri, come le sostanze stercoracee delle bestie e l'orina, od anche diversi sughi vegetali che si accostano alle sostanze grasse animali per la natura loro, come gli olii. In questi diversi casi i carbonati calcari teneri molto divisi producono migliori effetti della calce, non solo perchè non assorbono a pura perdita una parte importante dell'ingrasso, ma ben anche perchè non provocano, come la calce, lo sviluppo di una grande quantità di ammoniaca sempre combinata con queste sostanze. In fatti la calce colla sua azione sulle sostanze animali in putrefazione, o sulle sostanze stercoracee propriamente dette, ne fa sviluppare costantemente l'ammoniaca, e questa preziosa sostanza trovasi in tal modo perduta in totalità pei vegetabili. Il fin qui detto basti per far conoscere al lettore i diversi casi nei quali giova di adoperare la calce, e quelli in cui può essere nociva. Termineremo adunque ciò che abbiamo ancora a dire su questa sostanza. Aggiungeremo solo un'altra osservazione che, quantunque non sia stata fatta sino ad ora, non è men degna di qualche attenzione. Il lettore può

ricordarsi che noi abbiamo detto, parlando del fango degli stagni considerato come ingrasso, che si produceva nell'acqua o nei luoghi umidi una sostanza particolare, che tiene il mezzo tra l'olio e la mucillagine, ed abbastanza grassa per opporsi all'accesso dell'aria, e per accrescere i difetti del terreno troppo compatto. Questa sostanza, facile a decomporre quando si trasportino i materiali dov'essa si ritrova nei terreni leggeri, non si decompone al contrario che insensibilmente nei terreni di natura eguale a quelli dove si forma, e la sua presenza contribuisce a mantenervi la sterilità. In tali terreni un asciugamento ben diretto, e l'uso di una grande quantità di marna, basteranno senza dubbio per fare scomparire il difetto di cui parliamo; ma l'uso di una piccola quantità di calce, che si può spargere con facilità, e che si può rinnovare di tempo in tempo, basta egualmente per fare scomparire quasi tosto la sostanza grassa e come viscosa che nuoce al terreno, e per disporre una parte de' suoi elementi a divenire alimento de' vegetabili. Giova quindi spesso di adoperare la calce nelle praterie basse, o nei campi in lavoro che riescono costantemente troppo umidi per la loro posizione, o che trovansi di tempo in tempo ricoperti di acque stagnanti; ed il vantaggio che vi è nell'adoperare questa sostanza è tanto maggiore, quanto più il terreno è argilloso.

Dietro queste particolarità, in cui crediamo di aver abbracciato tutto ciò che vi è d'importante relativamente alle proprietà ed agli usi della calce nell'Agricoltura, noi passeremo a trattare dell'applicazione degl'ingrassi, che forma l'ultimo oggetto di cui abbiamo ad occuparci, e procureremo di procedere con tutta la chiarezza di cui è capace questo soggetto. Considereremo quindi gl'ingrassi sotto tre punti di vista diversi, cioè in riguardo al terreno, ai vegetabili, ed alle stagioni.



## CAPITOLO XVI.

*Applicazione degl'ingrassi.*

Il lettore deve aver di già acquistato una sufficiente cognizione dei diversi ingrassi, per non ignorare in qual modo sia più vantaggioso di procedere nei diversi casi, secondo i terreni, i vegetabili e le stagioni. Ciò non ostante siccome tutti i precetti relativi a questa materia trovansi sparsi nell'opera, crediamo che non sia inutile di riunirli in un capitolo particolare, e di classificarli in modo da poterli tenere a mente con facilità, od almeno da poterli con facilità ritrovare. Esaminiamo da prima in qual modo si dovrebbe procedere quando si trattasse di fertilizzare cogl'ingrassi un terreno argilloso.

I terreni argillosi, siccome è stato già detto più volte, hanno il difetto di essere compatti, umidi, freddi ed impermeabili, e di opporsi alla decomposizione degl'ingrassi, i cui materiali non possono entrare in fermentazione quando manchino d'aria. In simili terreni, gl'ingrassi consunti o ridotti con una lunga fermentazione in una sostanza omogenea facile a tagliarsi, sono svantaggiosi per più rapporti. In primo luogo, lo stato solo di quest'ingrassi, nel momento in cui vengono adoperati, c'indica abbastanza che una lunga fermentazione ha di già dissipato la miglior parte de' loro elementi. In secondo luogo, sotterrandoli nei terreni compatti non si ottiene un miglioramento sensibile, perchè non possono nè sollevarli nè asciugarli; e se li rendono mobili alquanto pel momento, questo effetto è di raro rilevante, atteso che, nelle circostanze ordinarie della coltivazione, è difficile di ottenerne in grande quantità. Finalmente, non riscaldano nemmeno sensibilmente questi terreni, perchè non ne sollevano le parti in modo da facilitar molto la evaporazione dell'umidità e l'accesso dell'aria, e perchè nello

stato di decomposizione quasi completa in cui vengono adoperati, la fermentazione che possono ancora subire non produce che poco calore.

Gl'ingrassi consunti, proscritti di già dalle sole considerazioni generali della teorica, lo sono dunque ancora, ed in modo più particolare, quando si esaminino sotto il rapporto del loro uso nei terreni compatti. Ma una parte dei motivi che concorrono a depreziare quest'ingrassi per tali terreni, è anche applicabile a diversi ingrassi freschi; e quindi gli ingrassi freschi in generale non si comportano tutti nella stessa maniera nei terreni compatti, ed i vantaggi degli uni non sono sempre proprj anche degli altri.

Gl'ingrassi animali molto solubili, e le sostanze stercoracee, propriamente dette, producono senza contraddizione degli effetti molto energici quando vogliano adoperarsi nei terreni compatti; ma la loro azione, come miglioranti, è quasi nulla, e si limitano a fornire ai vegetabili una gran quantità di principj d'assimilazione sotto picciol volume. Ora, siccome il difetto principale dei terreni di cui trattasi è di essere impermeabili ai diversi fluidi, di non assorbire nè il calore nè la rugiada, e di rimaner freddi e troppo umidi nell'interno, ricoprendosi di una crosta dura ed impenetrabile; ne segue che gl'ingrassi freschi di picciolo volume e molto solubili, come diversi ingrassi animali e quasi tutte le sostanze stercoracee, non possono correggere questo difetto, tanto più che la quantità che se ne adopera è sempre limitata.

Gl'ingrassi di questa specie, che godono di una forza d'azione prodigiosa sui vegetabili, per l'abbondanza dei principj d'assimilazione che vi s'incontrano, non producono dunque nei terreni compatti tutti gli effetti che si vuole ottenere dagl'ingrassi, poichè la loro azione è per coà dire istantanea, ed il terreno, ridivenendo quasi subito quello che era, non è nè più mobile, nè più permeabile, nè meno umido di prima. Questi ingrassi freschi, quantunque di singolare

virtù per alcuni riguardi , la cedono adunque, sotto il rapporto della durata e del miglioramento nei terreni, agl'ingrassi vegetali egualmente freschi, ma che constano di fibre ancor solide, atte a sollevare e ad asciugare i terreni compatti. Questi ultimi ingrassi d'altra parte, essendo in generale poco fermentabili e poco solubili, e non producendo il loro uso in istato d'isolamento che effetti lenti ed insensibili sui vegetabili, si vede che deve esservi del vantaggio nel mescolarli coi primi, che hanno delle proprietà le più opposte. Ora, questo miscuglio formandosi naturalmente nel letame da stalla, in cui le fibre della sostanza vegetale s'impregnano de' prodotti della digestione delle bestie, questa specie di letame riunisce perciò le qualità le più desiderabili in un ingrasso che si destina ad un terreno compatto; e ciò a motivo che contengono una grande quantità di sostanze facilmente solubili e fermentabili, e proprie a fornire un nutrimento immediato ai vegetabili; e perchè le fibre indecomposte, di cui abbonda, essendo atte a partecipare alla fermentazione delle altre parti, di accrescerne singolarmente gli effetti, e di prolungarne similmente la durata, sollevano anche e rendono mobile il terreno troppo compatto, e lo rendono più permeabile alle meteore, e meglio disposto ad assorbire i raggi solari, a lasciar esalare il superfluo della sua umidità, ed a riscaldarsi.

Il letame di cavallo, che consta di frantumi di paglia e di fieno imbevuti d'orina, e di una sostanza stercoracea di consistenza particolare che provoca in modo singolare la fermentazione, è dunque per ciò solo eminentemente opportuno pei terreni argillosi che risultano meccanicamente divisi, nello stesso tempo che restano esposti all'influenza di sostanze stercoracee molto fermentabili. Le proprietà energiche di queste sostanze non fanno meraviglia, quando si considera che sono esse composte di particelle elastiche e resistenti, legate insieme con un sugo animalizzato molto putrescibile, e che formano una specie di globi, le cui parti si disuniscono

facilmente con un movimento analogo a quello della *marna* che si stempera. Queste sostanze miste colle fibre infrante della stramaglia ed adoperate nei terreni compatti, possono dunque esercitare la più salutare influenza: ciò non ostante l'ingrasso de' buoi e delle vacche, quantunque formato ancor esso di residui di fieno e di paglia misti coi prodotti della digestione, non determinano effetti simili, e si osserva tra questi effetti una differenza che ha la sua sorgente in quella che esiste fra i prodotti della digestione di questi animali.

Le sostanze stercoracee degli animali cornuti sono formate di una specie di polpa molle, grassa e vischiosa, nell'interno della quale l'aria non penetra che con molta difficoltà, e quindi non fa meraviglia che la loro presenza non sia molto utile come migliorante nei terreni compatti, che essi non possono nè disciogliersi nè dividere, e dove non subiscono che una fermentazione poco sensibile. Il miscuglio dei residui della stramaglia modifica in vero le sue proprietà, ed il terreno ne risulta diviso meccanicamente sino ad un certo punto; ma siccome lo sterco, di cui questi residui trovansi impregnati, fermenta con minore prontezza di quello dei cavalli e degli asini, così ne segue che il calore di questo ingrasso nei terreni compatti, e gli effetti che vi produce, sono sempre minori di quelli dello sterco de' cavalli, e che quest'ultimo debb'essere costantemente preferito in casi simili, tutte le volte che l'agricoltore ne possa fare scelta.

Ciò non ostante, siccome nelle circostanze ordinarie della agricoltura non si può che di rado fare scelta dell'ingrasso che meglio convenga al terreno, giova spesso mescolare coll'ingrasso degli animali cornuti qualche altro ingrasso di natura molto fermentabile, in modo da ottenere un miscuglio capace di produrre nel terreno tutti i buoni effetti che si possono desiderare. Si è per tal modo che, inaffiando l'ingrasso degli animali cornuti colla loro orina, nel momento in cui si vuole trasportarli, vi si comunicano delle proprietà ergonomiche che lo avvicinano alla natura dell'ingrasso de' ca-

valli per la forma e pel colore. Si ottiene questo effetto ancora più sicuramente coll'aggiunta di una piccola quantità di colombina, o di *poudrette*, e si ottiene anche colla calce; ma noi non raccomandiamo l'uso di questa sostanza per tale oggetto, come hanno fatto alcuni agronomi, perchè l'aumento di azione che si ottiene momentaneamente in questo modo, è sempre a spese di uno degli elementi dell'ingrasso i più preziosi.

Se i terreni compatti non risentono tanto vantaggio dall'ingrasso degli animali cornuti, come da quello de' cavalli, ne risentono però de' maggiori dall'ingrasso degli animali lanuti, che riuniscono tutte le qualità desiderabili per simili terreni. Questo ingrasso, composto di residui vegetali, cioè di frantumi di fieno, di paglia e di foglie, e di una grande quantità di uno sterco più animalizzato e più attivo di quello de' cavalli, è impregnato inoltre di un'orina grassa, molto putrescibile, ricchissima d'ammoniaca, ed attissima a sviluppare la fermentazione; e si vedono facilmente tutti i vantaggi che l'agricoltura può ritrarne. Si mescola spesso coll'ingrasso degli animali cornuti, e questo miscuglio forma un ingrasso caldo, abbondante di sostanze d'assimilazione pei vegetabili, il quale può essere adoperato con vantaggio in tutti i terreni.

L'ingrasso de' majali ha delle proprietà molto energiche in tutti i terreni; ma però quando sia troppo ricco di sostanze stercoracee e troppo saponaceo, è allora vantaggioso di mescolarlo con un altro ingrasso più paglioso, prima di adoperarlo nei terreni compatti. In questo stato di miscuglio è atto a sollevare, a render mobile ed a riscaldare, e si deve sempre seppellirlo prima delle sementi. Quando è isolato, e che contiene una forte dose di sterco, relativamente alla quantità della paglia o degli altri residui vegetali che vi si trovano mescolati, è spesso vantaggioso di adoperarlo come supplimento ad un ingrasso paglioso sepolto prima della semi-

nagione, e di spargerlo in primavera sulle giovani messi in vegetazione.

Gl' ingrassi di cui abbiamo parlato sono quelli fra gli ingrassi nutritivi il cui uso è di maggior vantaggio nei terreni compatti, a motivo che si comportano nello stesso tempo come materiali d'assimilazione per riguardo ai vegetabili, e come miglioranti per riguardo al terreno. Ma qual è poi il tempo più opportuno di farne uso? È possibile di stabilire per questo riguardo una regola fissa, sempre applicabile alla specie di terreno di cui parliamo? Tali quesiti, che procureremo di sciogliere, meritano tutta l'attenzione dell'agricoltore.

I terreni compatti ricevono un miglioramento notevole dagl'ingrassi pagliosi, a causa della mobilità che acquistano e dall'elevazione di temperatura che si manifesta in tutta la loro massa; ora questi ingrassi non potendo produrre simili effetti se non in quanto vengano sparsi e sepolti prima della seminazione, è chiaro che non si deve seguire per essi i precetti di quegli agronomi che consigliano di spargere gl'ingrassi sul terreno senza seppellirli. Laonde, per le seminazioni d'autunno si deve trasportare l'ingrasso ne' campi al principio di questa stagione, e seppellirli più presto che si può, per sottrarli all'azione del sole e del vento. In questo modo la germinazione de' grani viene favorita da un innalzamento di temperatura; ed i novelli vegetabili che approfittano d'una parte de' sughi dell'ingrasso prima del gelo, vengono ancora protetti dai grandi freddi per la presenza di un ingrasso caldo ed abbondante. In oltre le lunghe fibre di quest'ingrasso continuano a rendersi molli, e di primavera la fermentazione, rianimata dalla temperatura di questa stagione, trova ancora delle sostanze disposte ad alimentarla. Il terreno però rimane sollevato e reso mobile, ed in conseguenza del miglioramento che ha ricevuto le radici vi penetrano più facilmente, ed assorbe più facilmente la rugiada.

Per le seminazioni di primavera, l'ingrasso debb'essere trasportato nei campi per esservi sepolto dopo che essi si sono

asciugati sufficientemente, e si deve seminare in seguito subito che si può. La temperatura dolce ed umida di questa stagione determina tosto negl'ingrassi un movimento pronunciato di fermentazione che esercita una salutare influenza sulla germinazione e sui vegetabili novelli; ed una volta che questa fermentazione sia stabilita, essa si mantiene per tutto il tempo che la vegetazione è nel suo vigore per l'umidità costante del terreno in questa stagione, e per l'energia colla quale le radici agiscono sulle sostanze dell'ingrasso. E siccome il fogliame dei giovani vegetabili incomincia tosto a difendere il terreno dal calore del sole, e ad inumidirlo colle rugiade che provoca, così queste circostanze dispongono i materiali dell'ingrasso a rammollirsi, a disciogliersi, ed a fornire ai vegetabili, secondo il loro bisogno, gli elementi richiesti dal loro incremento. Sopraggiunta poi l'estate, e gli steli dei vegetabili essendo essiccati, la decomposizione delle parti fibrose dell'ingrasso paglioso si trova in particolar modo rallentata, e se ha luogo ancora sensibilmente in questa stagione, si deve attribuirlo ai vegetabili parassiti alimentati dal terreno, che prolungano la fermentazione a motivo dell'umidità che essi ritengono; ma se questi vegetabili approfittano, a quest'epoca, delle sostanze che la fermentazione rende solubili, in seguito il loro seppellimento coll'aratro restituisce al terreno ciò che vi hanno tolto.

Si vede quindi che l'applicazione degl'ingrassi pagliosi nel tempo della seminazione, tanto d'autunno che di primavera, è seguita da risultamenti vantaggiosi nei terreni compatti, e non si otterrebbero che effetti assai minori, se, come lo raccomandano certi agronomi, non si spargesse l'ingrasso che sulle messi. In questa maniera in fatti il terreno non riceverebbe alcuna modificazione nella sua consistenza, e le radici rimarrebbero escluse come prima dal contatto dei fluidi atmosferici e del calore. Nè si può dire che una parte dell'ingrasso in questo modo si ritroverebbe

troppo sepolta nel terreno e perduta pei vegetabili; poichè nell'altro caso si soffrirebbe una perdita maggiore di parti gazoze, e le messi godrebbero in fine di assai minor quantità d'ingrasso.

Sarebbe dunque assurdo di sparger l'ingrasso paglioso sui vegetabili, nei terreni compatti, anzi che seppellirlo prima della seminazione: laonde gli agronomi che raccomandano l'uso contrario sono in generale poco partigiani dell'ingrasso non fermentato, e consigliano di lasciar ridurre l'ingrasso in una massa omogenea, di modo che non vi si scorgano più fibre indecomposte, e che tutte le sue parti, solubili o molto divisibili, possano con facilità esser portate alle radici e spargersi nel terreno. Ma questa riduzione dell'ingrasso in una massa omogenea con una lunga fermentazione, essendo sempre funesta a causa della perdita considerevole che l'accompagna necessariamente, ne segue che bisogna adoperare l'ingrasso paglioso tal quale è; ed in questo stato non si saprebbe farne uso che col seppellirlo nel terreno.

Se è necessario di seppellire l'ingrasso paglioso nella coltivazione de' terreni compatti, e per conseguenza di trasportarlo ne' campi prima della seminazione, non si verifica lo stesso bisogno quando si tratta d'ingrassi omogenei molto divisibili, e che possono divenire polverosi. Queste specie d'ingrassi, sia che procedano da ingrassi pagliosi consumati da una lunga fermentazione, sia che abbiano naturalmente questa forma, come lo sterco di piccioni e d'altri volatili, le spazzature de' cessi, le ossa macinate, e gli altri ingrassi animali, non è necessario che siano sepolti, perchè la loro presenza non produrrebbe grandi effetti come miglioranti, ed essendo facilmente solubili e divisibili, la più leggier pioggia li trasporta facilmente sino alle radici. Per conseguenza si suole spargerli sui vegetabili novelli nel momento in cui la vegetazione va a rianimarsi, oppure si spargono colla stessa semente per le seminazioni che si fanno di primavera, ricoprendoli coll'erpice.



Questo metodo, che consiste nell'adoperare l'ingrasso molto diviso, spargendolo sui vegetabili novelli, oppure colla semente, offre diversi vantaggi facili a concepirsi. In primo luogo, siccome comunemente non si ha che una piccola quantità di questo ingrasso da spargere, e che non se ne aspettano grandi effetti come migliorante meccanico, così non viene sparso in uno strato grosso del terreno, ma in vece si sparge di preferenza verso la superficie, perchè le piogge che lo trasportano verso il basso non tardano a metterlo in contatto colle radici, e ad offrirlo ad esse in uno stato in cui possano assimilarcelo. Inoltre, siccome la solubilità di questo ingrasso è notabilissima, si trova più vantaggioso di porlo verso la superficie, anzichè profondamente, perchè si approfitta in questo modo di maggior quantità di sughi, e si evita la perdita quasi totale che verrebbe prodotta dalle piogge d'inverno.

È dunque certo che per gl'ingrassi nutritivi, paragonabili a quelli da noi qui indicati, l'uso di spargere l'ingrasso colla semente, o sui vegetabili novelli, è preferibile a quello di seppellirlo coll'aratro. Si può anche stemperarlo in una certa quantità d'acqua, ed adoperarlo, sotto forma di fanghiglia liquida, per inaffiamento. Quest'uso è qualche volta anche più vantaggioso del primo, e se è di maggior incomodo per alcuni riguardi, non espone d'altra parte agli inconvenienti che può presentare lo spargerlo quando succeda all'operazione un tempo secco. Laonde, quando si vogliono ottenere effetti certi, rapidi e notabili, si deve ricorrere alla pratica dell'inaffiamento sulle giovani messi; e lo sterco de' volatili, le spazzature de' cessi, le parti liquide dell'ingrasso, e le orine, producono sempre in questo modo i risultamenti i più meravigliosi. ●

L'uso degl'ingrassi di questa natura è molto importante per l'agricoltura. Quando le seminagioni d'autunno sono state male eseguite, o che il verno ha danneggiato le giovani pianticelle, oppure che la primavera sia di una rovi-

nosa aridezza, un inaffiamento con quest' ingrassi in fanghiglia liquida è il più sicuro preservativo che si possa adoperare. Fatto a proposito nel momento in cui la vegetazione si sviluppa, ed in cui le radici reclamano la maggior quantità di sughi nutritivi, i vegetabili possono acquistare un vigore inaspettato, ed il fatto solo di un simile inaffiamento può cangiare in pochi giorni l'aspetto delle campagne e promuovere abbondanti produzioni.

Gl'ingrassi stimolanti possono essere paragonati, in quanto all'uso, agl'ingrassi facilmente solubili e divisibili, di cui non si deve far uso che in primavera, ed i quali non debbono mai essere sepolti coll'aratro. Ciò non ostante quelli la cui solubilità è pochissimo sensibile, siccome il gesso ed il fosfato di calce, possono essere sparsi senza inconveniente in ogni stagione; e si vede che non vi è nulla in ciò di sorprendente, poichè non si sciolgono che a poco a poco, e d'altra parte la loro influenza non è limitata ad una sola stagione nè ad un solo anno. Lo stesso può dirsi di alcuni altri stimolanti di varia composizione, e che contengono una grande quantità di sostanze inerti, miste con una piccola quantità di sali solubilissimi, come le ceneri di carbon fossile, o di torba, e le terre delle cantine e delle stalle, o i ruderi delle vecchie abitazioni. Questi ruderi, eminentemente opportuni pei terreni argillosi, al pari delle ceneri possono essere trasportati nei campi tanto d'autunno che di primavera; e siccome producono de' felici effetti, come miglioranti, a causa delle sostanze terree, calcari o carbonose, la cui presenza è sempre salutare nei terreni compatti, così ne segue che si può renderli utili egualmente, o spargendoli colla semente, o sulle giovani messi, seppellendoli coll'erpice, o trasportandoli nei campi prima di darvi gli ultimi lavori, e seppellendoli coll'aratro. Nel primo caso, i vegetabili risentono forse maggiori effetti per le parti solubili: ma nel secondo il terreno ne viene migliorato; e ciò che i vegetabili perdono sotto il rapporto dell'ingrasso,

lo acquistano per la facilità con cui le loro radici possono stendersi, e per l'accesso più libero dei fluidi atmosferici e della rugiada.

Gli'ingrassi stimolanti, che constano di un miscuglio di diversi sali con sostanze dure e friabili più o meno inerti, sono adunque in generale eminentemente opportuni pei terreni argillosi, che essi hanno la proprietà di riscaldare e dividere, e sui quali agiscono non solo per la loro massa e pei loro sali solubili, ma ben anche pel loro colore ordinariamente bruno, che modifica con vantaggio quello dei terreni e li dispone ad assorbire i raggi solari. Quest'ingrassi stanno agli altri ingrassi stimolanti, relativamente al loro uso pei terreni compatti, come gli'ingrassi pagliosi composti di residui coerenti stanno agli altri ingrassi nutritivi attenuati per una lunga fermentazione, o naturalmente molto solubili e molto divisibili. Laonde sono gli'ingrassi di questa specie che riescono più opportuni pei terreni compatti, ed il cui uso può promettere de' risultamenti più soddisfacenti per tali terreni.

Siccome gli'ingrassi nutritivi molto solubili e fermentabili, come gli'ingrassi animali in generale, le sostanze stercoracee propriamente dette, ed i prodotti liquidi che scolano dai letami di stalla, debbono essere adoperati costantemente per le giovani pianticelle in vegetazione, o sparsi colle sementi di primavera, e che lo stesso deve dirsi di tutti gli stimolanti; così si vede che deve accadere spesso che l'agricoltore trovi del vantaggio nel mescolare queste due specie d'ingrassi prima del loro uso.

Laonde, quando si vuole dare il gesso nel trifoglio seminato in un campo di frumento in erba, e si desidera nello stesso tempo di dare al frumento un ingrasso che possa fornirgli de' sugh nutritivi e favorire il suo incremento, si può fare un miscuglio di gesso e di questo ingrasso, e spargere le due sostanze unitamente. Gli'ingrassi che si mescolano in tal modo col gesso o colle ceneri, oppure con di-

versi altri ingrassi stimolanti, sono la *poudrette*, la colombina, l'orina, e tutti gli altri ingrassi organici molto solubili e molto divisibili; e gli effetti che si ottengono da questi miscugli sono tanto pronti quanto utili e meravigliosi. In altri casi si fanno pure de' miscugli non meno importanti. Si aggiunge, per esempio, talvolta all'ingrasso paglioso alcune parti di un altro ingrasso nutritivo più solubile e fermentabile, che ne aumenta prodigiosamente l'attività; oppure si mescola con un ingrasso stimolante voluminoso, come le macerie delle case, e le ceneri di carbon di terra o di torba, e da queste utili modificazioni risultano in tutti i casi vantaggiosissimi effetti pei terreni compatti. Il primo miscuglio agisce per un aumento di forza e di calore stato comunicato all'ingrasso paglioso; ed il terreno, temporariamente migliorato, nella sua contestura con questo ingrasso, approfitta ancora delle sostanze d'assimilazione che vi sono introdotte coll'altro ingrasso. In quanto al secondo miscuglio, la sua azione è per molti rispetti diversa; poichè l'ingrasso paglioso vi fermenta in un modo assai più sensibile di quando è solo: ma ciò che gli comunica una singolare virtù pei terreni umidi, si è che le sostanze friabili delle macerie o della cenere aggiungono la loro influenza, come miglioranti, a quella dell'ingrasso paglioso, e che i vegetabili godono in tal modo della doppia influenza dei sali stimolanti, e dell'elemento carbonoso.

Il lettore da ciò che precede avrà conchiuso che l'ingrasso paglioso è quello che si deve preferire pei terreni compatti, perchè si solleva, si divide e si riscalda più perfettamente degli altri ingrassi organici, nella proporzione in cui si può farne uso in agricoltura. Ciò non ostante i partigiani dell'ingrasso ridotto in massa omogenea pretendono che in tutti i terreni in generale, e nei terreni compatti in particolare, l'ingrasso paglioso non possa fermentare; e quindi considerano questo ingrasso come di pochissimo effetto, a meno che non venga mescolato, per farne uso, con una grande

quantità di calce. Quest'asserzione merita un attento esame, ed il lettore non troverà fuori di proposito che si entri in alcune particolarità su questa materia.

Non è più dubbio che, se non s'introducesse che una piccola quantità d'ingrasso paghioso in un terreno compatto, le fibre poco fermentabili del medesimo, trovandosi interamente private d'aria, ed involtate in uno strato continuo ed impermeabile, non subirebbero alcuna decomposizione, e rimarrebbero nel terreno per molto tempo senza fornire alcun nutrimento ai vegetabili; ed in questo caso sarebbe stato meglio pei vegetabili che si fosse sparso su di essi una minor quantità d'ingrasso consunto, le cui parti solubili avrebbero potuto essere dalle piogge trasportate alle radici. Ma se una quantità mediocre d'ingrasso paghioso è poco utile in un terreno di una somma tenacità, questo ingrasso adoperato in grande massa, come si può fare per solito, produce degli effetti che non potrebbero essere ottenuti con nessuno altro ingrasso nello stesso terreno. Esso solleva le argille compatte colla interposizione delle sue fibre lunghe ed elastiche, ed il terreno, divenendo in questo modo accessibile all'aria, lascia esalare l'umidità superflua, si riscalda, si divide, si rende mobile, e presenta delle circostanze favorevoli allo sviluppamento delle radici ed alla decomposizione dell'ingrasso.

È incontrastabile che l'interposizione de' residui organici leggeri, permeabili ed elastici, debbono dividere e rendere mobile per qualche tempo i terreni compatti; ma questo miglioramento, temporario in simili terreni, basta egli perchè l'ingrasso si decomponga, e perchè la decomposizione abbia luogo in tempo utile pei vegetabili? Noi esamineremo queste due questioni successivamente, e con attenzione. Tosto che i terreni compatti divengono più divisibili e più permeabili pel fatto solo della introduzione delle sostanze dell'ingrasso paghioso, queste sostanze, accessibili all'aria ed al calore, e impregnate inoltre dell'umidità che il terreno vi comunica,

non tardano ad enfiarsi e ad intenerirsi; è tosto che la fermentazione delle sostanze stercoracee, che vi sono miste, si sviluppa con una certa energia, quelli ne partecipano. Questa fermentazione una volta stabilita si mantiene per tutto il tempo che la vegetazione è nel suo vigore: in primo luogo, perchè l'azione concorrente dell'umidità dell'aria e del calore non è sospesa; ed in secondo luogo, perchè l'azione delle radici favorisce la decomposizione degli'ingrassi. Non potendo il primo punto essere contestato, ci estenderemo un poco sul secondo punto, che potrebbe sembrare un'asserzione gratuita. Ecco ciò che noi abbiamo già detto su questa materia nei nostri *Elementi di Chimica applicata alle arti*.

Il sig. Gazzeri, dotto professore di Firenze (cui si deve una dissertazione molto giudiziosa sugli'ingrassi, nella quale rassicura gli agricoltori dai timori loro ispirati da quelli che si oppongono all'uso del letame lungo), dà più ragioni per far vedere che la fermentazione di questo ingrasso ha luogo nel terreno; ed aggiunge in oltre che i vegetabili gli sembrano avere la proprietà di provocare la decomposizione dell'ingrasso paglioso, per effetto dell'azione vitale delle loro radici, e in conseguenza della tendenza generale che trascina tutte le molecole materiali verso le composizioni alla cui formazione possono prender parte, ed in cui esse debbono essere ritenute con maggior forza che non in quelle in cui trovansi attualmente impegnate. Questa opinione, che è perfettamente in armonia colle dottrine della più sana fisiologia, e con molti fatti che si osservano nella chimica, di cui ne abbiamo già indicati diversi, ci sembra che possa essere stabilita in modo evidente coll'esposizione di alcuni ragionamenti e di alcuni fatti.

Quando si pone in vicinanza l'uno dell'altro due sali diversi, la cui base abbia maggiore affinità per l'acido dell'altro sale che per quello con cui è combinato, in modo da poter dare origine a composti più indistruttibili di quelli che

si trovano di già formati, questi composti si formano ben presto, e le molecole materiali manifestano nella disposizione che esse prendono una predilezione costante e decisa. Ma questo fenomeno, che si riproduce sì spesso tra le sostanze inorganiche, non è nè più raro nè meno sensibile tra le sostanze organiche. La reazione, per esempio, della calce sui residui organici al punto di contatto, determina la decomposizione di questi residui per la sua affinità per due de' loro elementi, che essa solidifica al momento in cui si sviluppano; allo stesso modo che l'azione vitale dello stomaco e degl'intestini trasforma in chilo e in diversi altri sughi le sostanze alimentari sottoposte a questi organi. In fatti, dopo di essere stato modificato dai sughi gastrici, la cui azione ha luogo egualmente colla influenza di una dolce temperatura e colle contrazioni dell'apparato digestivo, queste sostanze divengono in tal modo materiali diretti dei sughi nutritivi, e vengono assorbiti al punto di contatto dalle cellule in cui questi sughi si formano; obbedendo in tal modo ad una azione paragonabile a quella che viene esercitata dalle radici al punto di contatto, quando esse innalzano i diversi elementi degl'ingrassi che sono i materiali diretti del vegetabile.

Queste considerazioni, che sembrano molto concludenti, possono anche essere avvalorate da un fatto di una evidenza più incontrastabile, e nel quale si vedono gli organi nutritivi del vegetabile novello esercitare un'azione affatto simile a quella che le radici debbono esercitare più tardi. Questo fatto ha luogo quando il germe incomincia ad ingrossarsi, e quando, in conseguenza de' movimenti che vi si manifestano, i cotiledoni cangiano essi stessi ben tosto di natura, perdono il loro sapore, il loro odore e la loro consistenza, e, subendo una decomposizione graduata, divengono l'alimento delle giovani pianticelle. E non si dica già che la decomposizione de' cotiledoni non sia una conseguenza della reazione del germe, e che al contrario il germe non si sviluppi se non

perchè i cotiledoni si decompongono! In fatti ciò sarebbe un rovesciare tutti i fenomeni; poichè senza germe le sementi si conservano spesso senza alterazione, nelle circostanze in cui il germe si sarebbe sviluppato, ed in cui conseguentemente avrebbero incominciato ad alterarsi tosto dopo. Si è dunque il germe che accelera al punto di contatto la decomposizione de' cotiledoni; e del pari sono le radici in molti casi che provocano, accelerano, o modificano la soluzione delle sostanze dell' ingrasso.

Dal momento che le radici concorrono colla loro azione ad accelerare la decomposizione dell'ingrasso, diviene certo che la fermentazione la più attiva ha luogo mentre la vegetazione è nel suo vigore, tanto più che il calore e l'umidità hanno a quest'epoca la maggiore influenza. Si deve adunque credere che, anche nel caso in cui si adoperano degl'ingrassi pagliosi e non fermentati, la decomposizione abbia luogo principalmente nella stagione in cui i vegetabili trovansi in situazione di approfittarne. In fatti, negli ultimi bei giorni d'autunno, se l'umidità del terreno determina un principio di fermentazione nelle parti dell'ingrasso le più fermentabili e le più solubili, i vegetabili novelli possono di già approfittare da quel momento dei sughi che si formano. Durante il verno, il rigore del freddo che sospende la vegetazione, sospende anche le decomposizioni organiche, e l'ingrasso non serve ad altro in questa stagione che a difendere i vegetabili novelli dai grandi freddi, agendo come sostanze interposte, e opponendosi ad un abbassamento troppo forte di temperatura. Di primavera, avendo la dolce temperatura dell'aria rianimato di nuovo la vegetazione, la decomposizione dell'ingrasso segue un andamento affatto simile, e si rallenta di nuovo nel cuore dell'estate, quando il terreno manca dell'umidità necessaria, e specialmente quando l'accrescimento dei vegetabili che vi si nutrivano trovasi compiuto, e quando i loro steli sono essiccati. In questo modo l'andamento della decomposizione dell'ingrasso e quello



dell'accrescimento delle messi hanno luogo simultaneamente; e non si deve temere che, col far uso di un ingrasso paglioso, i vegetabili mettano a profitto meno sughi di quando si adopera un ingrasso consunto.

Le particolarità qui indicate debbono bastare per dare un'idea precisa del metodo da adottarsi nell'applicazione degl'ingrassi nei terreni compatti: ciò non ostante ci resta ancora da indicare un'osservazione che ha delle relazioni immediate colla pratica, e che è atta a spargere nuova luce sui diversi fatti che abbiamo di già menzionati. Vogliamo parlare della necessità di aver riguardo, il più che si può, alla natura dei vegetabili, del pari che a quella del terreno nella scelta e nell'applicazione degl'ingrassi.

I vegetabili a radici serpeggianti, come i cereali in generale, che ricevono i sughi richiesti dalla loro costituzione, per così dire, alla superficie del terreno, riescono meglio nei terreni compatti, che non i vegetabili fusiformi; e quindi non deve far maraviglia se l'uso degl' ingrassi lunghi e non fermentati presenta minor vantaggio per la suddetta coltivazione che non per quella de' vegetabili a radice tuberosa o fusiformi, come i pomi di terra, i navoni, le barbabietole, e la maggior parte dell'erbe che formano le praterie artificiali. Ciò non ostante, non bisogna immaginarsi che anche per la coltivazione de' cereali l'uso di una certa quantità d'ingrasso paglioso in un terreno compatto non sia assai più utile dell'ingrasso consunto, procedente dalla stessa quantità d'ingrasso paglioso: noi vogliamo solo far avvertire che i cereali ricavano minor vantaggio da questo ingrasso di molti altri vegetabili. Laonde nella coltivazione de' cereali nei terreni compatti, gli agricoltori debbono egualmente seppellire il loro ingrasso paglioso priuna della seminazione, perchè il terreno diviene con ciò meno umido, più caldo e più mobile; ma non debbono essi dimenticare d'altra parte che i cereali, ricavando la maggior parte del loro nutrimento presso della superficie, importa loro di mettersi in condizione

da poter spargere di primavera sul terreno un ingrasso attivo ed atto a produrre grandi effetti in piccole dosi. Debbono anche, quando le circostanze lo permettano, rompere coll'erpice la corteccia compatta che si forma sempre alla superficie de' terreni argillosi.

Questo indurimento, che ha luogo alla superficie de' terreni compatti, è un indizio bastante per dirigere l'agricoltore nell'uso che deve fare dello stabbio in tali terreni. In fatti, nelle stagioni umide e piovose, o soltanto durante i giorni piovosi delle altre stagioni, il calpestamento delle pecore in un terreno grasso, sia che questo terreno si ritrovi in riposo, sia che verdeggi di giovani messi, non può produrre che risultamenti dannosi. Ciò non ostante il danno è maggiore nel secondo caso che non nel primo, perchè l'indurimento del terreno non può essere corretto che imperfettamente, e perchè inoltre si formano molte piccole fossette che conservano a lungo le acque piovane, e nelle quali i vegetabili, che vi si trovano schiacciati, muojono o languiscono.

Riassumendo ciò che abbiamo detto in questo capitolo, relativamente all'applicazione degl'ingrassi nei terreni compatti, si vede che nei terreni di questa natura l'ingrasso ha della disposizione a conservarsi a lungo senza fermentare, e per conseguenza non evvi di meglio che di trasportarvi delle grandi masse d'ingrasso paglioso, all'oggetto di renderli più accessibili all'aria ed al calore; e di ottenere un miglioramento meccanico pel momento. Questi terreni, essendo quelli in cui le sostanze organiche si conservano più a lungo senza alterazione, sono i più opportuni per lasciar accumulare queste sostanze, e per divenire terreni ricchi. L'eccesso delle sostanze vegetabili però vi comunicherebbe il carattere de' terreni torbosi. L'epoca in cui si deve far uso degl'ingrassi di cui parliamo, è sempre quella in cui si fanno le seminagioni, tanto d'autunno che di primavera. Gli altri ingrassi, tanto quelli che sono consunti, quanto quelli

che, essendo freschi, sono molto solubili o molto divisibili, debbono essere sparsi di preferenza in questa ultima stagione, e d'ordinario sulle messi in vegetazione. Non conviene poi in nessun caso seppellirle coll'aratro. Ciò che noi diciamo degl'ingrassi nutritivi molto solubili e molto divisibili si applica egualmente agl'ingrassi che si chiamano *stimolanti*, eccetto che ad un piccolissimo numero di essi che si adoperano in grandi masse. Considerando gl'ingrassi relativamente ai vegetabili sui terreni compatti, si ritrova che quelli le cui radici penetrano di più nel terreno ricavano maggior profitto dall'uso del concime lungo; per gli altri è più opportuno in generale un ingrasso molto solubile e molto divisibile, sparso alla superficie o poco ricoperto. La natura dei terreni compatti e la circostanza dell'impermeabilità di già troppo grande della loro superficie, indicano pure che lo stabbio non può essere vantaggioso per tali terreni che nei tempi asciutti.

## CAPITOLO XVII.

*Continuazione dello stesso soggetto.*

Nell'indicare dietro quali principj generali deve procedere l'agricoltore nell'applicazione degl'ingrassi pei terreni compatti, abbiamo dovuto rammentare diversi fenomeni che hanno relazione all'applicazione degl'ingrassi in generale, ed il lettore avrà spesso potuto scorgere in qual modo converrà procedere nei diversi casi pei terreni leggeri: or noi tratteremo dell'applicazione degl'ingrassi in questi ultimi terreni in particolare, lasciando da parte tutte le particolarità che potranno sembrare superflue.

Essendo i terreni leggeri per loro natura troppo divisi e troppo mobili, e dando un accesso troppo libero ai fluidi atmosferici ed al calore, non si deve credere che possano ottenere dal concime paglioso, o non fermentato, de' vantag-

gi eguali a quelli che ne ottengono i terreni compatti. In fatti, nei terreni leggeri, il letame paglioso non può agire come un migliorante favorevole, poichè, al contrario, solleva e rende mobili ancor di più questi terreni; e quindi tutte le volte che se ne fa uso, non si ha riguardo che alle sue proprietà nutritive ed ai vantaggi che ne possono ricavare i vegetabili.

I partigiani dell'ingrasso molto fermentato, e ridotto in massa nerastra, rimproverano all'ingrasso paglioso di accrescere il difetto dei terreni leggeri, e, secondo loro, non si dovrebbe giammai adoperare questi ultimi ingrassi in tali terreni. Le ragioni che adducono, plausibili e speciose per molti riguardi, non debbono però far rinunciare facilmente all'uso del letame fresco pei terreni leggeri, perchè altre ragioni più forti militano in favore di questo ingrasso pei medesimi terreni. In fatti, la facilità che i terreni leggeri hanno di riscaldarsi, e dar passaggio ai fluidi atmosferici, disponendo i materiali dell'ingrasso ad una pronta fermentazione, la consumazione dell'ingrasso in tali terreni è assai maggiore di quella che ha luogo nei terreni compatti; e questo fatto è talmente evidente in tutti i climi, che i terreni leggeri, considerati relativamente all'ingrasso, hanno generalmente ricevuto il soprannome di *terreni divoranti*. Non deve dunque far maraviglia se, nel bisogno sempre rinascente di rinnovare i residui organici che si decompongono con tanta rapidità in simili terreni, si prenda il partito di far uso di questi residui ad un'epoca in cui non si è per anche esalato alcuno dei loro principj costituenti a pura perdita nell'atmosfera; ed in cui tutti quelli che essi contengono possono divenire utili pei vegetabili, separandosi con una fermentazione subita nel terreno. E non si dica già che l'aridità naturale ai terreni leggeri si trovi aumentata dagli ingrassi che subiscono la loro decomposizione nel terreno, perchè questa decomposizione è sempre lentissima quando si adoperano degl'ingrassi pagliosi, ed inoltre la presenza di un ingrasso

in fermentazione aumenta sempre la facoltà assorbente del terreno relativamente all'umidità, e rendendolo più umido.

Si può dire adunque per riguardo ai terreni leggeri e divoranti, come per riguardo ai terreni argillosi, che l'ingrasso paglioso, che è ancora ricco di tutti i principj d'assimilazione che può fornire ai vegetabili, è preferibile all'ingrasso fermentato a lungo, e di già spogliato dei sughi nutritivi; e questa preferenza non è appoggiata solo alla maggior quantità assoluta di sostanze d'assimilazione, ma ben anche alla coerenza di queste sostanze nell'ingrasso paglioso, ed alla lentezza colla quale si decompongono, mentre, nell'ingrasso consunto, le sostanze di già molto solubili e divisibili non hanno che una virtù, per così dire, momentanea. Del resto, tutti gl'ingrassi non fermentati non hanno eguali proprietà nei terreni leggeri, e si osservano nei caratteri loro particolari delle differenze in senso inverso di quelle che abbiamo notate nell'azione delle stesse sostanze nei terreni argillosi. Il letame di cavallo e di montone, naturalmente molto fermentabile e molto caldo, conviene meno ai terreni leggeri e permeabili di quello di vacca, che contiene una sostanza stercoracea molle e polposa, e capace di legare insieme le parti aride del terreno. L'ingrasso de' majali, che in qualche maniera tiene il mezzo tra questi ingrassi, è pure molto opportuno pei terreni sabbiosi, a causa della qualità saponacea della sostanza stercoracea che vi è mescolata, della proprietà di cui gode questa sostanza di legare il terreno, e dell'abbondanza delle parti solubili che vi s'incontrano. Del resto l'epoca in cui conviene applicare questi diversi ingrassi ai terreni leggeri, è quella stessa che abbiamo indicata pei terreni compatti. In entrambi i casi il trasporto e il seppellimento dell'ingrasso non debbono precedere la seminazione che di pochi giorni.

Se l'applicazione degl'ingrassi pagliosi può aver luogo così in autunno come di primavera, e deve precedere sempre la seminazione, non è così dell'applicazione de' sali stimolanti,

nè degli altri ingrassi nutritivi molto solubili, e molto divisibili di loro natura. Questi ultimi ingrassi (che non vengono giammai adoperati prima della seminazione, a causa della loro facile solubilità che produrrebbe una dissipazione troppo grande de' sughi nutritivi, prima che i vegetabili possano mettere a profitto queste sostanze) non debbono essere applicati avanti la primavera, perchè i loro sughi si troverebbero dilavati dalle piogge del verno, e dispersi quasi per intiero. Si deve dunque procedere riguardo ad essi, quando trattasi di adoperarli nei terreni leggeri, nel modo già indicato nel trattare del loro uso sui terreni compatti, e non spargerli che sulle messi in vegetazione, o coi grani che si seminano di primavera e che si ricoprono coll' erpice. Se per accidente si dovesse operar diversamente in alcuni casi, ciò non dovrebbe essere se non quando si fosse raccolta una grande massa dell' ingrasso nutritivo che si vorrebbe spargere, o che si spargesse un sale stimolante di una solubilità mediocre.

Avendo l' ingrasso da stalla non fermentato, od ingrasso paglioso, la proprietà di accrescere la permeabilità dei terreni leggeri, si vede che tutte le pratiche che tendono a rimediare in parte a questo difetto meritano di essere raccomandate per tali terreni. Si ottengono in fatti quasi sempre eccellenti effetti dall' uso di un cilindro assai pesante che si fa trascinare nei campi dopo la seminazione, e di primavera sulle messi in erba. Questo cilindro rassoda il terreno, previene o distrugge l' effetto del gelo che solleva la terra eccessivamente, e contribuisce a riammare il vigore dei vegetabili restringendo la terra contro le radici che si trovassero isolate. Il calpestamento dei montoni nello stabbicare produce effetti intieramente simili, e si è per questo che non si saprebbe raccomandare di troppo questa pratica pei terreni leggeri. In tali terreni lo stabbio dovrebbe durare tutto l' anno, e non si deve temere alcun inconveniente da questo uso nè pei vegetabili nè per gli animali. D' au-

tunno si può stabiare sulle messi in erba; d'inverno sulle praterie artificiali; di primavera sui novelli cereali di questa stagione; e d'estate sulle stoppie che si vogliono sotterrare. Si può anche stabiare in tutte le stagioni sui campi in lavoro che si destinano a qualche seminazione.

Gl'ingrassi d'ogni specie producono generalmente effetti assai pronti ed energici nei terreni leggeri, perchè vi fermentano in poco tempo, e perchè le loro parti solubili, disseminandosi facilmente nel terreno, vengono assorbite colla stessa facilità dalle radici. Tra questi ingrassi abbiamo veduto che i più divisibili ed i più solubili vengono sparsi generalmente alla superficie, a meno che non si possa ottenerne grandi masse, come il fango e le macerie delle fabbriche, mentre i letami da stalla poco consumati vengono sempre seppelliti. Ciò non ostante si possono pure presentare delle eccezioni per questi ultimi, e questo ha luogo quando contengono molta materia stercoracea. In questo caso è spesso vantaggioso di spargerlo sulla superficie del terreno sui vegetabili novelli. Le radici approfittano di mano in mano delle parti solubili che vengono trasportate nel terreno dalle piogge, e le giovani foglie vengono difese dalla paglia contro l'azione del freddo e della siccità. Questa paglia, di cui non si decompone che una parte mentre la massa copre il terreno, viene in seguito sepolta coi lavori per l'anno successivo, e trovasi più atta di quello che lo era nel primo anno a fornire ai vegetabili dei materiali d'assimilazione.

Trattando dell'applicazione degl'ingrassi ai terreni leggeri, noi non abbiamo stabilita alcuna distinzione tra questi terreni, perchè i principj che servono di scorta sono eguali in tutti i casi. Ciò non ostante dobbiamo fare l'osservazione che si ottengono spesso nei terreni calcari de' risultamenti infinitamente vantaggiosi con sostanze il cui uso dovrebbe essere considerato come assai nocivo nei terreni d'altra natura. I diversi acidi in fatti adoperati coll'inaffiamento, in luogo di nuocere ai terreni calcari, come nuoce-

rebbero nei terreni silicei, vi producono al contrario ottimi effetti, determinando la formazione di diversi sali atti a stimolare con energia la vegetazione. Gli acidi zolfo-rico, nitrico ed idroclorico, possono essere preziosi in agricoltura sotto questo rapporto; e, nelle vicinanze delle località in cui vengono fabbricati, si deve raccogliere tutte le sostanze che possono esserne impregnate. I sali alluminosi o ferruginosi, quali sono l'allume e la copparosa, che trovansi abbondantemente in natura, sono atti a produrre ottimi effetti nei terreni calcari, mentre ne produrrebbero de' funestissimi in altri terreni. Questi due sali possono adunque essere utilizzati come stimolanti nei terreni calcari, poichè, decomponendosi in tali terreni, danno origine allo stimolante il più prezioso, cioè al gesso.

Ravvicinando quanto abbiamo detto nel capitolo attuale e nel precedente, relativamente all'applicazione degl'ingrassi, con quanto fu già esposto su questa materia negli articoli consacrati ai diversi ingrassi, l'agricoltore ritroverà, come speriamo, sufficienti particolarità, per non incontrare imbarazzo alcuno, e per ritenere che non fu per noi omessa cosa alcuna importante. Ciò nulla meno siccome noi non abbiamo ancora parlato in particolare delle praterie, e siccome quest'oggetto, quantunque semplicissimo, è però di grande interesse, così noi indicheremo in poche parole ciò che si deve fare quando si voglia applicarvi i diversi ingrassi.

Qualunque sia la natura dell'ingrasso di cui si vuole far uso per le praterie, non può mai trattarsi di seppellirvelo, e non si può far altro che spargerlo sul terreno, adoperando a questo scopo la forca, il badile o la mano; o spargerlo allo stato liquido coll'inaffiamento col mezzo di una botte sostenuta sopra un carro, e di una cassa trasversale forata. Ma questi due metodi non sono egualmente applicabili a tutti gl'ingrassi, e non tutti gl'ingrassi sono egualmente convenienti per gli stessi terreni. Ciò non ostante si



può dire in generale che le differenze che s'incontrano a questo riguardo procedono da una differenza nella posizione e nella natura del terreno.

Gl'ingrassi pagliosi sono assai utili nelle praterie, qualunque sia la natura del terreno, purchè non sia soggetto ad inondazioni; ma non si deve spargerli che d'autunno, perchè il loro effetto principale è quello di garantire le radici ed i giovani steli dal gelo, e di sollecitare la vegetazione di primavera. Siccome vengono essi adoperati in grande massa, e non danno passaggio al freddo che con difficoltà, così è evidente che riescono opportunissimi per quest'oggetto, e che i vegetabili che sono stati protetti in tal modo debbono germogliare più presto degli altri; ed una volta che la vegetazione siasi resa sensibile e bene stabilita, si tolgono, spesso con un rastrello, le parti più lunghe dell'ingrasso paglioso, e con quest'uso si evita di raccogliere coll'erba de' residui che disgusterebbero gli animali.

L'ingrasso paglioso è dunque sempre un ingrasso d'autunno; ma tutti gli altri sono generalmente ingrassi di primavera. Ciò non ostante quando si adoperano le ceneri di carbon fossile val meglio di spargerle prima del verno che in qualunque altr'epoca. Queste ceneri sono opportune quando il terreno è grasso od umido; e se producono minore effetto, come ingrasso, adoperandole in questa stagione, producono un effetto più notevole come miglioranti meccanici. Le ceneri di torba possono essere sparse prima del verno; ma siccome contengono una maggior quantità di parti solubili di quelle del carbon fossile, così si arrischia di subire delle perdite più notabili spargendole in questa stagione. In quanto alle ceneri di legna, siccome non si può ottenerne mai che poche alla volta, così si spargono d'ordinario di primavera.

Le macerie delle fabbriche, la terra che forma il pavimento delle abitazioni e delle stalle, ed i vecchi ruderi sono stimolanti che si spargono di preferenza in autunno nelle

praterie asciutte, perchè si dividono col gelo, e se ne ottengono effetti assai vantaggiosi come miglioranti. Il gesso in polvere potrebbe pur essere sparso anche in questa stagione; ma siccome agisce unicamente come stimolante, così si trova più vantaggioso di non adoperarlo che sulle piante in vegetazione. La fuliggine, il sal marino, l'idroclorato di calce, ed i carbonati e zolfati alcalini solubili, debbono essere sparsi egualmente dopo il verno; ma il carbone che si adopera nei terreni umidi agisce sempre a un di presso egualmente, sia che si adoperi d'autunno o di primavera. In quanto alla calce, quando se ne fa uso (ciò che non può accadere che per distruggere i giunchi ed il muschio) per decomporre la sostanza vegetale accumulata nelle praterie, o per saturare degli acidi che si sono formati, se ne ottengono de' buoni risultamenti in tutte le stagioni; ma giova meglio spargerla dopo il verno.

Gl'ingrassi nutritivi solubili o molto divisibili, come le spazzature de' cessi, lo sterco de' piccioni e dei polli, la sassa delle sementi oleaginose, o delle ulive, ec., non produrrebbero che pochi effetti se si spargessero d'autunno, mentre di primavera provocano in poco tempo nelle praterie una vegetazione vigorosa. Le spazzature delle contrade e delle strade, e specialmente le prime, perdono in effetto quando si spargono d'autunno; ma non bisogna aspettare per ispargerle che la vegetazione sia sensibile, ed è meglio spargerle sul terreno quando cessano i geli. In quanto al fango delle fosse e degli stagni, che produce effetti molto vantaggiosi sulle praterie asciutte, deve al contrario essere sparso prima del gelo, a meno che non vi si unisca della calce, nel qual caso si può spargerlo con vantaggio qualche mese dopo.

Le urine, ed i prodotti liquidi dell'ingrasso, diluiti con acqua ed adoperati per innaffiare le praterie, vengono spesso trascurate, quantunque se ne possa ottenere ottimi risultamenti. Non avvi ingrasso che produca effetti più pronti, e

nessun altro ha il vantaggio come questo di poter essere sparso anche assai tardi, in modo da rimediare agli effetti di una primavera asciutta e sfavorevole. Un poco d'orina mista con una grande quantità d'acqua, per poter fare una buona irrigazione, basta spesso per rianimare la vegetazione in una prateria, e far crescere un'abbondante raccolta di fieno, dove senza questo sussidio il prodotto sarebbe andato fallito. Se il sale venisse un qualche giorno esentato dalle imposte onerose di cui è aggravato, si potrebbero aumentare molto gli effetti di questo innaffiamento, mescolando coll'orina una piccola quantità di questo stimolante. Tale è il modo di procedere nelle praterie; e le circostanze che abbiamo indicate sembrandoci sufficienti per illuminare gli agricoltori nei diversi casi, perciò porremo qui fine a quanto ci eravamo proposti di dire sull'importante materia degl'ingrassi di diversa natura, nutritivi o stimolanti.



# INDICE

## DELLE MATERIE.

\*\*\*\*\*

*I*NTRODUZIONE . . . . . pag. 5

### PARTE PRIMA.

#### DEI MEZZI DI MIGLIORARE I TERRENI.

CAP.	I. <i>Divisione dell'opera</i> . . . . .	»	15
»	II. <i>Nozioni generali sul proposito de' miglioramenti e deg'ingrassi</i> . . . . .	»	16
»	III. <i>Cognizioni ricavate dalla fisiologia vegetale e dalla chimica.</i> . . . . .	»	26
»	IV. <i>Della vegetazione</i> . . . . .	»	42
»	V. <i>Dei terreni e della loro composizione</i> . . . . .	»	76
»	VI. <i>Caratteri di un terreno fertile in date circostanze.</i> . . . . .	»	95
»	VII. <i>Analisi dei terreni</i> . . . . .	»	107
»	VIII. <i>Utilità dell'analisi dei terreni</i> . . . . .	»	126
»	IX. <i>Studio della marna</i> . . . . .	»	145
»	X. <i>Effetto della marna sui diversi terreni</i> . . . . .	»	155
»	XI. <i>Particolarità circa la pratica della marnagione.</i> . . . . .	»	167
»	XII. <i>Effetti della marna sulle sostanze dei concimi</i> . . . . .	»	181

CAP.	XIII. <i>Influenza della marnagione sulla coltura in Francia . . . . .</i>	pag. 195
»	XIV. <i>Dell'uso dell'argilla, della sabbia e della creta come miglioranti . . . . .</i>	» 205
»	XV. <i>Calcinazione . . . . .</i>	» 212
»	XVI. <i>Lavori . . . . .</i>	» 222
»	XVII. <i>Asciugamenti . . . . .</i>	» 232
»	XVIII. <i>Irrigazioni . . . . .</i>	» 241
»	XIX. <i>Miglioramenti dei terreni silicei, alluminosi e calcari . . . . .</i>	» 250
»	XX. <i>Miglioramenti dei terreni torbosi ed acidi. . . . .</i>	» 259
»	XXI. <i>Miglioramento delle lande e delle brughiere. . . . .</i>	» 266

## PARTE SECONDA.

### DEGLI INGRASSI.

CAP.	I. <i>Oggetto di questa seconda parte . . . . .</i>	» 287
»	II. <i>Dello stato nel quale le sostanze degl'ingrassi alimentano la vegetazione . . . . .</i>	» 288
»	III. <i>Reazione delle sostanze degl'ingrassi sui diversi elementi del terreno . . . . .</i>	» 302
»	IV. <i>Fondamento della teorica degl'ingrassi . . . . .</i>	» 312
»	V. <i>Preparazione degl'ingrassi organici o nutritivi . . . . .</i>	» 325
»	VI. <i>Ingrassi animali . . . . .</i>	» 345
	<i>Delle carni animali putrefatte . . . . .</i>	» ivi
	<i>Residuo delle macellerie . . . . .</i>	» 348
	<i>Pesci . . . . .</i>	» 349
	<i>Cenci e residui di lane . . . . .</i>	» 350
	<i>Sucidume . . . . .</i>	» 352
	<i>Ossa . . . . .</i>	» 353
	<i>Altre sostanze diverse. . . . .</i>	» 355
»	VII. <i>Sostanze stercoracee. — Escrementi umani. . . . .</i>	» 356
	<i>Sterco di piccioni e di altri volatili. . . . .</i>	» 360

INDICE DELLE MATERIE.

499

	<i>Sterco de' conigli.</i> . . . . .	pag. 363
	<i>Sterco de' montoni.</i> . . . . .	" 364
	<i>Escrementi de' majali.</i> . . . . .	" 365
	<i>Sterco de' cavalli.</i> . . . . .	" 366
	<i>Sterco delle bestie cornute.</i> . . . . .	" 367
	<i>Urina.</i> . . . . .	" 368
Cap. VIII.	<i>Stabbio.</i> . . . . .	" 371
" IX.	<i>Ingrassi misti.</i> . . . . .	" 384
	<i>Letame di cavallo.</i> . . . . .	" 385
	<i>Letame delle bestie cornute.</i> . . . . .	" 387
	<i>Letame delle pecore.</i> . . . . .	" 389
	<i>Ingrasso dei majali.</i> . . . . .	" 391
	<i>Spazzature delle contrade e delle strade.</i> . . . . .	" 392
	<i>Fango delle fosse e degli stagni.</i> . . . . .	" 394
" X.	<i>Ingrassi vegetali. — Stiacciate de' grani olea-</i>	
	<i>ginosi.</i> . . . . .	" 396
	<i>Paglia.</i> . . . . .	" 400
	<i>Polvere di concia.</i> . . . . .	" 405
	<i>Torba.</i> . . . . .	" 407
	<i>Carbone.</i> . . . . .	" 410
	<i>Erica e ginestre.</i> . . . . .	" 411
	<i>Piante marine e fluviatili.</i> . . . . .	" 413
	<i>Sovescio.</i> . . . . .	" 415
" XI.	<i>Ingrassi inorganici o stimolanti.</i> . . . . .	" 418
" XII.	<i>Ingrassi inorganici semplici. — Gesso.</i> . . . . .	" 424
" XIII.	<i>Continuazione dello stesso soggetto. — Fosfa-</i>	
	<i>to di calce.</i> . . . . .	" 435
	<i>Carbonato di calce.</i> . . . . .	" 439
	<i>Nitrato di calce.</i> . . . . .	" 440
	<i>Idroclorato di calce.</i> . . . . .	" 441
	<i>Zolfato di soda.</i> . . . . .	" 442
	<i>Sal marino.</i> . . . . .	" 443
	<i>Nitro.</i> . . . . .	" 447
	<i>Potassa e Soda.</i> . . . . .	" 448
" XIV.	<i>Ingrassi inorganici composti.</i> . . . . .	" 449

	<i>Fuliggine</i> . . . . .	pag. 450
	<i>Ceneri di legna, di torbà, di carbon</i>	
	<i>fossile.</i> . . . . .	" 451
	<i>Lisivij del bucato</i> . . . . .	" 454
	<i>Fango marino.</i> . . . . .	" 455
	<i>Vecchi muri di terra e ruderi</i> . . . . .	" 456
Cap.	<i>XV. Calce</i> . . . . .	" 457
"	<i>XVI. Applicazione degl'ingrassi.</i> . . . . .	" 469
"	<i>XVII. Continuazione dello stesso soggetto.</i> . . . . .	" 487







U.C. BERKELEY LIBRARIES



C027173750

